

# QUEL MODÈLE POUR UNE TRANSITION ÉCOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE MAURICIENNE?

Par  
Ghaouar Malek

Essai présenté au  
Centre universitaire de formation en environnement et développement durable  
en vue de l'obtention du grade de maîtrise en environnement (M.Env.)

Sous la direction de Pierre Etcheverry

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Octobre 2020

## SOMMAIRE

Mots clés : agroécologie, permaculture, agroforesterie, transition agroécologique, alternative agricole, enjeux agricoles.

Depuis l'occupation de l'île Maurice, l'agriculture mauricienne a été adaptée pour suivre le monde développé. Avec l'apparition de la politique de révolution verte, cette île est devenue un territoire dominé par la monoculture de canne à sucre. Pendant plusieurs années, l'économie mauricienne a été basée sur la production et l'exportation du sucre. Les récentes baisses des prix mondiaux du sucre ont découragé les agriculteurs et en raison du manque d'autres alternatives, les terres se trouvent dans un état abandonné.

L'objectif de cet essai est d'évaluer le potentiel de l'agroécologie, de la permaculture et de l'agroforesterie pour assurer une transition écologique de l'agriculture mauricienne. La mise en œuvre de cette transition agroécologique exige la détermination et l'intégration des enjeux économiques, sociaux et environnementaux auxquels fait face le modèle agricole mauricien. Si elle est adéquatement mise en œuvre, cette transition permet de construire des systèmes alimentaires territorialisés, durables et résilients. Le but est que le système de production soit responsable vis-à-vis de l'environnement, socialement acceptable, économiquement viable et techniquement réalisable pour les agriculteurs. Plus précisément, cet essai vise à statuer sur le modèle agricole le plus compatible avec le contexte mauricien et qui serait en mesure de répondre aux enjeux de l'agriculture.

L'analyse des avantages économiques, sociaux et environnementaux de l'agroécologie et de la permaculture montre que ces alternatives partagent plusieurs principes en commun. Sur le plan écologique, de nombreuses techniques et pratiques permettent de maintenir la biodiversité, d'optimiser la gestion des ressources naturelles, notamment l'eau et le sol, et d'atténuer les effets des changements climatiques. Sur le volet socioéconomique, les deux démarches renforcent l'autonomie des exploitations, assurent la souveraineté alimentaire, améliorent les résultats économiques et favorisent la sécurité sociale. Toutefois, l'agroécologie bénéficie d'un privilège social, politique et même scientifique qui lui permet d'être plus facile à adopter, particulièrement dans le cadre de politique agricole commune.

En conclusion, quel que soit le modèle agricole retenu, la réussite d'une transition écologique est influencée par le rôle de l'État dans le processus de mise en œuvre de cette démarche. L'agroécologie et la permaculture devraient tenir une place centrale lors de l'élaboration de politiques et des mécanismes de gouvernance en matière d'agriculture durable. Parmi les recommandations proposées, citons l'aide, l'encouragement et l'accompagnement des agriculteurs dans leur démarche de transition, l'adaptation des programmes de formation et d'enseignement agricoles aux besoins de la transition et la sensibilisation de la société civile en faveur des produits issus de l'agroécologie.

## **REMERCIEMENTS**

En premier lieu, je remercie mon directeur d'essai, monsieur Pierre Etcheverry, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion. Merci aussi pour la rapidité de vos corrections et pour votre compréhension durant cette période particulière de pandémie.

Je tiens aussi à adresser mes remerciements aux responsables et au personnel de l'Université de Sherbrooke. Spécialement, j'aimerais gratifier les efforts de Mme Judith Vien qui a consacré du temps pour répondre à mes questions et de fournir les explications nécessaires.

Enfin je voudrais exprimer mes reconnaissances envers ma conjointe Zineb et mes enfants Anas, Ahmed et Alaa. Ce fut une période difficile et votre présence dans ma vie m'a apporté du soutien au moment où j'avais besoin d'aide.

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA ZONE D'ÉTUDE .....	3
1.1 Situation géographique.....	3
1.2 Caractéristiques biophysiques.....	3
1.3 Portrait démographique.....	5
1.4 Portrait économique.....	7
1.5 Portrait agricole.....	7
1.5.1 Canne à sucre.....	8
1.5.2 Production de thé.....	9
1.5.3 Production animale.....	9
1.5.4 Les cultures vivrières.....	10
2. ANALYSE DES ENJEUX ET CRITIQUES DES ORIENTATIONS GOUVERNEMENTALES.....	11
2.1 Enjeux environnementaux de l'agriculture.....	11
2.1.1 Changement climatique .....	11
2.1.2 Biodiversité.....	13
2.1.3 Perte des sols.....	14
2.2 Enjeux économiques de l'agriculture.....	14
2.2.1 Rentabilité économique.....	15
2.2.2 Sécurité alimentaire .....	15
2.3 Enjeux sociaux de l'agriculture mauricienne.....	16
2.3.1 Organisation des agriculteurs et équilibre social.....	17
2.4 Politique agricole de transition et rôle du gouvernement.....	19

2.5	Limites de la transition biologique de l'agriculture.....	21
3.	ALTERNATIVES POSSIBLES AU MODÈLE AGRICOLE MAURICIEN.....	25
3.1	Agroécologie.....	25
3.1.1	Définition et principes.....	25
3.1.2	Dimensions environnementales de l'agroécologie.....	26
3.1.3	Dimensions économiques et sociales de l'agroécologie.....	27
3.2	Agroforesterie.....	27
3.2.1	Définition et principes.....	27
3.2.2	Dimensions environnementales de l'agroforesterie .....	28
3.2.3	Dimensions économiques et sociales de l'agroforesterie.....	29
3.3	La permaculture.....	29
3.3.1	Définition et principes.....	29
3.3.2	Dimensions environnementales de la permaculture.....	30
3.3.3	Dimensions sociales et économiques de la permaculture.....	31
4.	TRANSITION ÉCOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE MAURICIENNE.....	32
4.1	Analyse environnementale de la transition agroécologique.....	33
4.2	Analyse socioéconomique de la transition agroécologique.....	35
5.	RECOMMANDATIONS.....	41
5.1	Soutien politique et rôle de l'État.....	41
5.2	Orientations scientifiques.....	42
5.3	Formation et accompagnement des agriculteurs.....	42
5.4	Actions collectives.....	42
	CONCLUSION.....	44
	RÉFÉRENCES .....	46

## LISTES DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1.1	Carte de l'emplacement géographique de l'île Maurice.....	3
Figure 1.2	Évolution de la production et de la superficie de la canne à sucre à l'île Maurice.....	8
Figure 1.3	Évolution de la superficie et de la production des cultures vivrières (1980-2014) .....	10
Figure 2.1	Variation des précipitations sur l'île Maurice.....	12
Figure 2.2	Évolution de la déforestation à l'île Maurice.....	13
Figure 2.3	Modélisation de perte de sol cumulée à Maurice avec et sans déforestation.....	14
Figure 2.4	Comparaison des superficies (ha) par type d'utilisation des terres et type d'exploitation de juillet 2013-juin 2014.....	18
Figure 3.1	Structure multidimensionnelle et principes de l'agroécologie.....	25
Tableau 1.1	Diversité indigène dans des groupes sélectionnés à Maurice avec nombre total d'extinctions respectives.....	5
Tableau 1.2	Évolution du nombre d'animaux par type d'élevage 2014-2018.....	9
Tableau 2.1	Répartition en pourcentage des agriculteurs par groupe d'âge.....	17

## INTRODUCTION

L'agriculture est une activité de production essentielle pour nourrir la population et s'intégrer harmonieusement dans les territoires où elle s'exerce. Pendant longtemps, la préoccupation unique de l'agriculteur était de subvenir aux besoins de sa famille tout en préservant les potentialités écologiques de sa ferme. Les conditions économiques actuelles ont transformé les fonctions premières de l'agriculture en les orientant vers des objectifs de spécialisation, de productivité, de commercialisation et de libre-échange. Ainsi, les agriculteurs ne produisent pas pour nourrir leur propre communauté, mais plutôt pour obéir aux goûts des grands marchés et des grandes entreprises agro-industrielles. Partout dans le monde, un système agricole productiviste s'est mis en place basé sur la monoculture, les intrants chimiques et la mécanisation. Ce modèle a eu de lourdes conséquences sur la qualité de l'environnement et sur les conditions socioéconomiques des agriculteurs.

L'île Maurice est l'un des pays qui n'échappent pas de cette réalité. Ainsi, sous la dominance des industries sucrières, la monoculture de la canne à sucre était la principale activité agricole à l'île Maurice et elle couvrait 94 % de la superficie cultivée en 1970 (Hautbois, 1976). Cette plantation à grande échelle a été la cause principale de la déforestation et de l'utilisation abusive des pesticides et engrais chimiques. Au cours de la période 1954 à 1974, il y a eu une augmentation de l'utilisation d'engrais due à l'expansion de la canne à sucre. Ainsi, en moyenne 249 Kg d'engrais sont utilisés par hectare ce qui dépasse la moyenne européenne qui est de 218 Kg par hectare (World Bank, 1986). Également, entre 2001 et 2018 l'importation des pesticides a enregistré une augmentation allant de 2223 tonnes en 2001 à 2587 tonnes en 2018 (Moorghen, 2020).

À la suite de la réduction du prix du sucre dans l'Union européenne et des conséquences environnementales et sanitaires enregistrées sur l'île, le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire (MASA) a souligné la nécessité de diversifier le secteur agricole afin de garantir la sécurité alimentaire et d'améliorer la résilience des petits exploitants face aux changements climatiques. L'objectif était d'instaurer une transition écologique et de promouvoir l'agriculture biologique par le biais de différents projets mis en œuvre pour atteindre 50 % de production de fruits et légumes biologiques à l'horizon 2020 (Laplace, 2015).

Malgré les efforts déployés pour contrer les effets néfastes de l'agriculture intensive sur l'environnement, le gouvernement mauricien n'est pas en mesure de répondre aux enjeux écologiques liés à la restauration des forêts et de la biodiversité sur l'île. En d'autres mots, le modèle agricole biologique est loin d'être une démarche vers une agriculture écologiquement régénératrice notamment avec la vague de l'industrialisation du bio. En plus, les petits agriculteurs font face à plusieurs enjeux touchant la transition écologique du système agraire mauricien, face auxquels l'agriculture biologique se trouve impuissante. Par

exemple, le manque de formation, l'âge élevé des petits agriculteurs, la mauvaise organisation du marché empêchant la visibilité et la commercialisation des produits locaux, la difficulté d'accès à la certification biologique, le manque des produits et techniques alternatives aux pratiques conventionnelles et la dégradation des sols et des ressources en eau (Chambre d'agriculture de Maurice [MCA], 2019).

À ce stade, on est amené à se demander : quel modèle agricole pourrait être proposé pour garantir une transition écologique et durable de l'agriculture mauricienne?

C'est dans ce contexte que l'essai visera à analyser 2 modèles alternatifs soit l'agriculture écologique et la permaculture. L'objectif principal est de déterminer le modèle agricole qui répond le mieux aux enjeux agricoles. Pour ce faire, il est essentiel de dresser un portrait historique de l'agriculture mauricienne qui permettra d'expliquer l'évolution des problématiques touchant le secteur agricole et d'identifier les enjeux économiques, environnementaux et sociaux. Ces enjeux seront les critères qui orienteront l'analyse des alternatives agricoles.

Le premier chapitre de l'essai présentera la zone d'étude et exposera un portrait historique général de l'agriculture mauricienne. Ensuite, dans la deuxième partie du travail, les enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquels fait face l'agriculture mauricienne seront identifiés et discutés. Le troisième chapitre présentera trois alternatives possibles soit l'agriculture écologique, la permaculture et l'agroforesterie qui permettent de remédier aux enjeux prédéfinis. Le quatrième chapitre consiste à analyser les alternatives proposées en fonction des enjeux et en se basant sur les expériences réalisées à travers le monde. À la suite de cette analyse, nous serons en mesure de déterminer le modèle qui peut répondre aux enjeux et assurer une bonne transition vers des modes de production plus écologiques. Enfin, des recommandations seront formulées pour faciliter l'application et la mise en œuvre de l'alternative choisie.

Enfin, le travail a été essentiellement réalisé au travers d'une revue de littérature issue de sources variées. Principalement, les données sont issues d'articles scientifiques publiés dans des revues. Dans le premier et le deuxième chapitre, les données les plus récentes proviennent des sources gouvernementales comme Statistique Maurice (MS), le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire et la Chambre d'agriculture de Maurice. Majoritairement, les sources officielles ont été priorisées. En ce qui concerne l'analyse des alternatives agricoles proposées, les sources de données choisies représentent les auteurs les plus reconnus dans le domaine.



## 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA ZONE D'ÉTUDE

### 1.1 Situation géographique

L'île Maurice est une île de la République de Maurice, dans l'archipel des Mascareignes. Elle est située dans le Sud-Ouest de l'océan indien. L'île Maurice mesure 65 km de largeur et 45 km de longueur, couvrant ainsi une superficie de 1 865 km<sup>2</sup>(Portail touristique de l'île Maurice, 2020). On dénombre 5 grandes villes : Beau Bassin/Rose-Hill, Curepipe, Quatre Bornes, Vacoas/Phoenix, et Port-Louis, la capitale qui se trouve dans le Nord-Ouest de l'île (Portail touristique de l'île Maurice, 2020). En comparaison avec les îles avoisinantes, l'île Maurice est 300 fois plus petite que Madagascar qui se trouve à environ 800 km. Malgré sa superficie réduite, l'île Maurice est dotée d'une zone côtière de 200 km de long et entourée par une ceinture de corail, d'une étendue de 150 km<sup>2</sup>, qui retient en permanence les vagues et protège les plages (McClanahan et al., 2005). La figure 1.1 présente l'emplacement géographique de l'île Maurice.



**Figure 1.1** Carte de l'emplacement géographique de l'île Maurice (tiré de : Chapelle Notre-Dame de Najou, s.d.)

### 1.2 Caractéristiques biophysiques

L'île Maurice a un climat de type tropical humide se caractérisant par une pluviométrie abondante et irrégulièrement répartie dans le temps et dans l'espace. Ce climat est influencé localement par plusieurs facteurs tels que l'altitude, la proximité de la mer et à l'exposition aux vents dominants. La pluviométrie annuelle varie de 750 mm au Nord à 4 000 mm à l'Ouest de l'île, dans les plaines centrales. La moitié de ces précipitations tombe entre les mois de janvier et avril, alors que les mois de septembre et octobre représentent la période la plus sèche de l'année. Ainsi, on identifie deux saisons majeures : une saison chaude et pluvieuse s'étalant de décembre à avril et une saison fraîche et moins pluvieuse de juin à septembre (Willaime,1984).

La moyenne des températures mensuelles varie de 20 à 25 °C. La température maximale a été enregistrée durant les mois de janvier, février et mars et a atteint 33 °C. La température minimale, quant à elle, a été enregistrée durant le mois d'août avec une valeur de 15 °C. L'île Maurice reçoit entre 2 000 et 2 850 heures d'ensoleillement par an. La durée d'ensoleillement varie en fonction des saisons et de l'emplacement géographique. Pendant l'été, les régions côtières reçoivent de 7,5 à 8 heures d'ensoleillement alors que les hauts plateaux n'en reçoivent que 6 heures. Pendant l'hiver, le plateau central reçoit 5 heures d'ensoleillement tandis que la côte reçoit 7,5 heures (Willaime, 1984).

La composition floristique et faunique originelle de l'île Maurice a été étudiée et inventoriée par plusieurs scientifiques. Vaughan et Wiehe ont étudié la végétation de Maurice avant sa colonisation et ont défini 3 groupements végétaux :

- Forêts humides des régions hautes, au-delà de 3 000 mm/an de précipitations.
- Forêt semi-humide de basse altitude entre 1 000 et 3 000 mm/an.
- Savane, en deçà de 1 000 mm/an.

Sous ces formations, l'île Maurice était recouverte d'une forêt tropicale à végétation dense avec prédominance des espèces arborées comme le Teck, l'Acajou, le Banyan, le bois d'Olive et le bois d'Ébène. Ces arbres massifs ont protégé l'écosystème mauricien contre les phénomènes climatiques intenses, notamment les cyclones qui menaçaient les plantes et les arbustes (Wagner, 2008).

Depuis la colonisation de l'île Maurice par les Hollandais, une grande partie de la forêt vierge tropicale était détruite et l'équilibre naturel s'est perdu. Les plantes indigènes et endémiques ont été défrichées pour laisser la place aux espèces introduites dans le cadre du développement agricole et anthropique, entraînant la disparition des animaux autochtones, particulièrement les oiseaux comme le Dronte et le Dodo (Probst, 1996).

La biodiversité indigène se limite aux zones marginales non propices à l'agriculture telles que les montagnes, les vallées et les sols marécageux et rocheux. Ces zones se situent autour du parc national des gorges de la rivière Noire, la chaîne de montagnes Bamboo au Sud-Est et les chaînes Moka-Port Louis au Nord-Ouest.

Le tableau 1.1 présente la diversité biologique à l'île Maurice ainsi que le pourcentage d'extinction pour chaque groupe.

**Tableau 1.1 Diversité indigène dans des groupes sélectionnés à Maurice, avec nombre total d'extinctions respectives** (tiré de : ministère de l'Environnement et du Développement local, 2006, p. 8)

	Total des espèces autochtones	Total des espèces endémiques	Total des espèces éteintes	Total des espèces endémiques éteintes
<b>Angiospermes</b>	671	311 (46 %)	77 (11 %)	42 (14 %)
<b>Mammifères</b>	5	2 (40 %)	2 (40 %)	1 (50 %)
<b>Oiseaux</b>	30	24 (80 %)	18 (60 %)	15 (63 %)
<b>Reptiles</b>	17	16 (94 %)	5 (29 %)	5 (31 %)
<b>Papillons</b>	37	5 (14 %)	4 (11 %)	1(20 %)
<b>Escargots</b>	125	81 (65 %)	43 (34 %)	36 (44) %

D'après le tableau 1.1, 19 espèces de vertèbres ont disparu. Pour les reptiles, cinq espèces sont disparues et 12 sont menacées d'extinction. Également, pour les oiseaux, sur les 30 espèces qui existaient, il n'en reste que 13. Parmi les 39 espèces de papillons enregistrées, 11 % sont disparues. Pour les escargots, un tiers des espèces connues n'existent plus.

L'inventaire des espèces de plantes indigènes réalisé en 1997 a enregistré 671 espèces. Malheureusement, 77 de ces espèces sont classées disparues. Les espèces restantes sont, majoritairement, classées menacées ou en danger.

### 1.3 Portrait démographique

La découverte de l'île Maurice pour la première fois est un sujet qui a suscité l'intérêt des historiens spécialisés sur Maurice. En effet, toutes les hypothèses fondées ne convergent pas vers une théorie commune et unique. Cependant, toutes les sources confirment que l'île Maurice était une terre déserte avant l'arrivée des Hollandais en 1598. Il convient à signaler que certains auteurs comme Nagapen et Estrac mentionnaient que les Arabes et les Portugais ont été les premiers à connaître l'île Maurice en 1500. Mais, ce n'est qu'à l'époque de la colonisation hollandaise que le développement de l'île a vu le jour. Ainsi, avec les Hollandais, une vague de peuplement a débuté dont l'objectif ultime était l'exploitation du bois présent sur l'île (Sylvie, 2006).

À cette époque, les communautés qui débarquaient sur l'île étaient des esclaves de Madagascar, du Bengale, de Malabar et de l'Asie du Sud-Est. L'intervention des Hollandais sur l'île Maurice n'était pas uniquement une tentative de peuplement, parallèlement plusieurs espèces animales et végétales ont été introduites notamment des cerfs, des bœufs, des chèvres, des volailles, des cocotiers, des bananiers, des orangers et la canne à sucre, sur laquelle va se construire une industrie qui deviendra l'axe principal de

l'économie mauricienne. Sous l'effet des orages, qui détruisaient les cultures et menaçaient les populations, les Hollandais ont abandonné l'île en 1710 (Wagner, 2008).

Mis à part l'impact négatif des Hollandais sur les réserves biotiques de l'île, notamment la disparition de l'oiseau mythique (le Dodo), les groupes d'esclaves multiethniques qui restaient se sont installés dans les forêts pour tisser une première vie sociale et économique basée essentiellement sur les potagers et le jardinage.

Après la colonisation hollandaise, en 1715, la colonisation française arrive sur l'île et s'est servie de l'île de Bourdon et de Madagascar pour augmenter le nombre d'esclaves à Maurice, les Français en amenaient aussi du Mozambique, de la Guinée, du Sénégal et de l'Inde. Également, le lien commercial avec la Chine a permis à un nombre relativement réduit de Chinois de s'installer sur l'île. Le passage des Français à Maurice a fait de cette île un véritable carrefour commercial reliant l'Inde et la Chine. Dans les faits, un grand nombre d'esclaves a été introduit par les Français pour développer l'agriculture et la construction immobilière (Sylvie, 2006).

Les Britanniques, quant à eux, voyaient l'île Maurice comme un enjeu capital pour contrôler l'océan indien et s'ouvrir sur l'Empire indien. C'est dans cette perspective que les Anglais ont influencé politiquement et militairement l'île Maurice, sans donner de l'importance à un réel établissement de la population. À cette époque, la population mauricienne ressemblait à une mosaïque composée des blancs, des esclaves sous la dominance des blancs, des soldats et des libres de couleur (Sylvie, 2006).

En 1835 et avec la fin de l'esclavage, un nouvel épisode a commencé, marqué par l'immigration massive des Indiens. Ainsi, 450 000 Indiens sont arrivés sur l'île, en 1910, ils deviendront ensuite propriétaires d'environ 45,9 % des terres cultivables. S'ajoutent aux Indiens les Chinois qui, malgré leur faible nombre, ont contribué à l'activité commerciale au détail (Sylvie, 2006).

Il fallait attendre l'année 1968, date de l'indépendance de l'île Maurice pour enregistrer un changement remarquable dans l'histoire mauricienne. En effet, aujourd'hui et avec les vagues d'immigration volontaire et forcée, l'île est devenue une société multiculturelle et multiethnique de 1,3 million d'habitants en 2019, provenant des différentes parties du monde (Food and Agriculture Organisation [FAO], 2019). Cette diversité est le résultat de la concurrence de plusieurs forces coloniales qui se sont succédé sur le territoire mauricien.

La constitution reconnaît quatre communautés ou groupes ethniques : la communauté hindoue, la communauté musulmane, la communauté sino-mauricienne et les autres communautés.

## **1.4 Portrait économique**

Depuis son indépendance en 1968, l'île Maurice a connu des changements multiples dans sa structure économique, passant d'une économie à monoculture dominée par le sucre à une économie variée avec des secteurs industriels, financiers (activité financière offshore) et touristiques. Le sucre, le tourisme, les textiles et les services financiers sont les principaux secteurs de l'économie. Également, la transformation du poisson, les technologies de l'information et des communications, l'éducation, l'hôtellerie et le développement immobilier font partie des branches économiques émergentes dans la région (FAO, 2019). Grâce à sa politique commerciale et économique libérale et à sa position stratégique pour les affaires, car elle est située dans l'océan Indien au carrefour entre l'Asie, l'Afrique et l'Australie, Maurice a pu réaliser une croissance du PIB estimée à 3,6 % en 2019 (World Bank, 2020). Les partenaires commerciaux de l'île Maurice sont : la France (15,8 %), le Royaume-Uni (11,9 %), les États-Unis (11,2 %), l'Afrique du Sud (8,9 %) et l'Italie (6,9 %). Les principales origines d'importation sont la Chine (16,4 %), l'Inde (16,4 %), l'Afrique du Sud (8,5 %) et la France (8,0 %). La balance commerciale de l'île Maurice était déficitaire puisqu'en 2017, les exportations étaient évaluées à 2,3 milliards de dollars, alors que les importations se chiffraient à près de 5,2 milliards de dollars (Mauritius Trade, 2020). Les exportations mauriciennes en 2017 ont été dominées par le poisson préparé, le sucre de canne ou de betterave et les vêtements. Les importations représentent les produits pétroliers, le poisson congelé, les voitures, les médicaments et le matériel de transmission radio. Dans l'ensemble, le secteur industriel représente 21,8 % du PIB tandis que le secteur agricole contribue à 4 % (Mauritius Trade, 2020).

L'île Maurice a réalisé des progrès considérables en ce qui concerne l'égalité sociale et la réduction de la pauvreté. Ainsi, elle est classée comme un pays à revenu intermédiaire supérieur par la Banque mondiale, avec un indice de développement humain élevé. Le chômage était estimé à 6,4 % en 2018 (Statistics Mauritius, 2018).

Aujourd'hui, Maurice est connu comme l'un des pays les plus riches du continent africain et a été classé 46e sur 140 économies dans la dernière édition du Forum économique mondial, comme l'économie la plus performante d'Afrique. Malgré ces succès, plusieurs défis importants restent à relever, notamment la dépendance à l'importation et la sécurité alimentaire de l'île aggravée par les transformations profondes du secteur agricole.

## **1.5 Portrait agricole**

Historiquement, l'agriculture mauricienne a été dominée par la culture de canne à sucre, introduite par les Hollandais en 1639. Cependant, l'augmentation des superficies cultivées et la multiplication des sucreries n'ont connu un essor qu'avec l'arrivée des Français en 1744. Depuis 1744 jusqu'en 1770, l'accroissement de cette culture va atteindre ses limites sous l'effet de plusieurs facteurs, notamment les cyclones, les ravageurs de culture (rats, sauterelles et maladies) et l'épuisement des sols. Ainsi, en 1810, la culture de la canne à sucre n'occupait que 10 % de la superficie cultivée (Robequain, 1954). Lorsque les Anglais reprennent l'île Maurice, la production sucrière connaît une progression notable qui va continuer jusqu'à

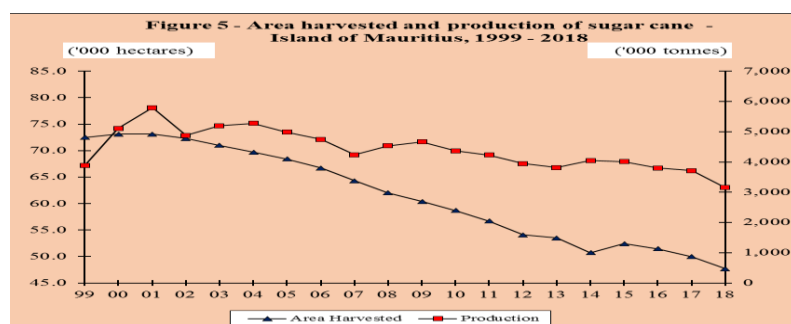
l'année 1953, pour atteindre une valeur de 500 000 tonnes et représenter 99,6 % des exportations totales (Robequain, 1954). Après l'indépendance, le rôle de la culture cannière restait essentiel et les superficies de la canne à sucre étaient omniprésentes représentant, en 1974, 50 % du produit national brut de l'île Maurice. Cette situation va se maintenir jusqu'en 1990 environ où la production a enregistré 691 134 tonnes de sucre produit en 1987 et 634 224 tonnes en 1988 (Huetz de Lemp, 1989). Cependant, des mesures de diversification des activités agricoles ont commencé à partir des années 1974 par le National Food Production Committee (NFPC) avec un investissement total de 35 millions de roupies pour instaurer une agriculture diversifiée. Cette diversification comportait des cultures vivrières intercalaires de pommes de terre, de maïs, de gingembre, de safran et d'autres produits. Également, l'élevage des cerfs, des bovins, des ovins et des crevettes d'eau douce faisait partie de cette diversification (Huetz de Lemp, 1989).

Avec la chute des cours du sucre dans les années 1990 et 2000, l'Union Européenne (UE), en 2006, a procédé à la mise en œuvre de la réforme du régime du sucre. Ceci a entraîné une baisse drastique de 36 % des prix du sucre et la suppression du protocole en 2009. En effet, le gouvernement mauricien s'est trouvé devant une obligation à la diversification du secteur agricole (MCA, 2020).

Aujourd'hui, l'agriculture n'est plus à la base de l'économie mauricienne et elle ne représentait, en 2018, que 3 % du PIB, car le secteur industriel, touristique et financier étaient les secteurs les plus importants (Statistics Mauritius, 2018). La canne à sucre reste la culture la plus importante en termes de superficie avec 47 678 hectares, en 2018. En plus, une multitude de petits producteurs s'orientent vers les productions des cultures vivrières pour garantir l'autosuffisance alimentaire en légumes et en fruits.

### 1.5.1 Canne à sucre

La figure 1.2 suivante illustre l'évolution de la superficie totale occupée par la culture de la canne à sucre depuis 1999 jusqu'à 2018. On remarque que la superficie de la canne à sucre a diminué considérablement durant cette période, passant de plus de 70 000 hectares en 1999 à 47 678 hectares en 2018.



**Figure 1.2 Évolution de la production et de la superficie de la canne à sucre à l'île Maurice**  
(tiré de : Statistics Mauritius, 2018, p. 38)

### 1.5.2 Production de thé

Depuis les années 1884 jusqu'à 1994 la superficie totale cultivée de thé était d'environ 3 000 hectares. Après la mise en place du programme de diversification et la conversion des parcelles de thé en plantation de canne à sucre, la surface consacrée à cette culture a enregistré une diminution remarquable pour atteindre 656 hectares en 2018 (Statistics Mauritius, 2018).

### 1.5.3 Production animale

La production animale à l'île Maurice est basée essentiellement sur l'élevage bovin, ovin (chèvres et moutons), porcin et la volaille (poulet et canard). Le tableau 1.2 compare le nombre de têtes par type d'élevage entre le recensement de 2014 et celui de 2018. Pour les bovins, les caprins et les ovins, les statistiques montrent que les variations sont négligeables durant cette période, sauf pour l'élevage porcin qui a enregistré une augmentation de 2 151 têtes en 2018.

**Tableau 1.2 Évolution du nombre d'animaux par type d'élevage 2014-2018** (compilation d'après : Statistics Mauritius, 2018, p. 93 et Gooljar, 2017, p. 7 et 5)

	2014				2018			
	Bovins	Ovins	Porc	Volailles	Bovins	Ovins	Porc	Volailles
<b>Nombre de têtes</b>	4 810	29 115	17 511	3 835 500	3 508	28 545	19 662	N/A

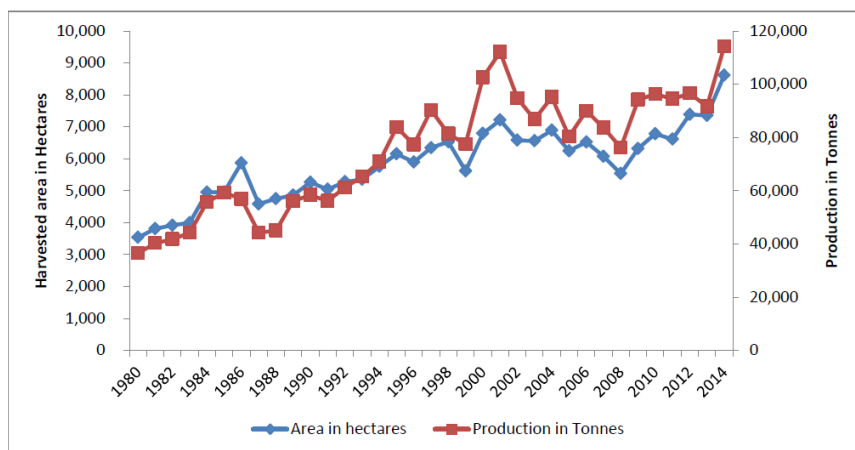
L'élevage des volailles est devenu une activité très importante dans le secteur de la production animale. Ainsi, l'île Maurice a pu réaliser son autosuffisance en termes de poulet de chair et d'œufs. Cependant, les canards et les dindes représentent une très petite proportion des élevages. Les productions annuelles en viande de poulet et en œufs sont respectivement de 47 500 tonnes et 200 millions d'unités. Cette production est attribuée aux fermes industrielles, qui produisent 85 % alors que les petites fermes ne produisent que 10 %. Le reste est produit par les unités familiales (MCA, 2019).

L'élevage bovin a enregistré une régression progressive ces dernières années. En effet, la consommation des viandes rouges est assurée, entre autres, par l'élevage des cerfs. Cette activité occupe une superficie de 25 000 hectares répartie entre des terres privées (15 000 hectares) et des terres forestières (10 000 hectares). On estime le nombre de têtes à 70 000, assurant une production de 500 tonnes par an (MCA, 2019).

La production laitière locale reste un secteur marginal qui produit du lait frais en quantité limitée destinée au marché local. La production a été estimée à environ 5 millions de litres et ne couvre que 5 % des besoins de l'île (MCA, 2019).

#### 1.5.4 Les cultures vivrières

Depuis 1980 jusqu'au recensement de 2014, la production des cultures vivrières, particulièrement les légumes, a enregistré une augmentation continue, estimée à 212,44 %. La superficie cultivée en légumes a atteint 8 615 hectares en 2014 alors qu'elle était de 3 534 hectares en 1980 (Dreepaul-Dabee, 2017). L'évolution de la superficie cultivée et des productions sont présentées dans la figure 1.3.



**Figure 1.3 Évolution de la superficie et de la production des cultures vivrières (1980-2014)**  
(tiré de : Dreepaul-Dabee, 2017, p.17)

En 2019, la superficie totale occupée par les cultures vivrières a été estimée à 3 238 hectares, durant la période allant de janvier à juin, contre 2 789 hectares durant la même période en 2018 (MCA, 2019). Les principaux légumes cultivés sont : la tomate, l'oignon, la patate douce, la pomme de terre, les haricots, la coriandre, le thym et la menthe. Les fruits qui couvrent le plus de surface sont la banane, l'ananas, la mangue et le litchi.



## **2. ANALYSE DES ENJEUX ET CRITIQUES DES ORIENTATIONS GOUVERNEMENTALES**

### **2.1 Enjeux environnementaux de l'agriculture**

Lorsque les activités agricoles sont gérées de manière durable, elles peuvent aider à préserver et restaurer les habitats critiques, protéger les bassins versants et améliorer la santé du sol et la qualité de l'eau. Cependant, lorsqu'elle est pratiquée sans précaution, l'agriculture représente la plus grande menace pour les espèces et les écosystèmes. En effet, les pratiques agricoles non raisonnées ont plusieurs impacts environnementaux négatifs, notamment la conversion des terres et la perte d'habitat, la surconsommation d'eau, l'érosion et la dégradation du sol, la pollution, les changements climatiques et l'érosion génétique. En fait, le modèle industriel qui domine l'agriculture mauricienne, en particulier celui de la monoculture de la canne à sucre, est un modèle qui réduit la biodiversité, notamment par la déforestation, qui dépend trop des engrais et des pesticides et qui rend les exploitations agricoles sensibles aux impacts climatiques.

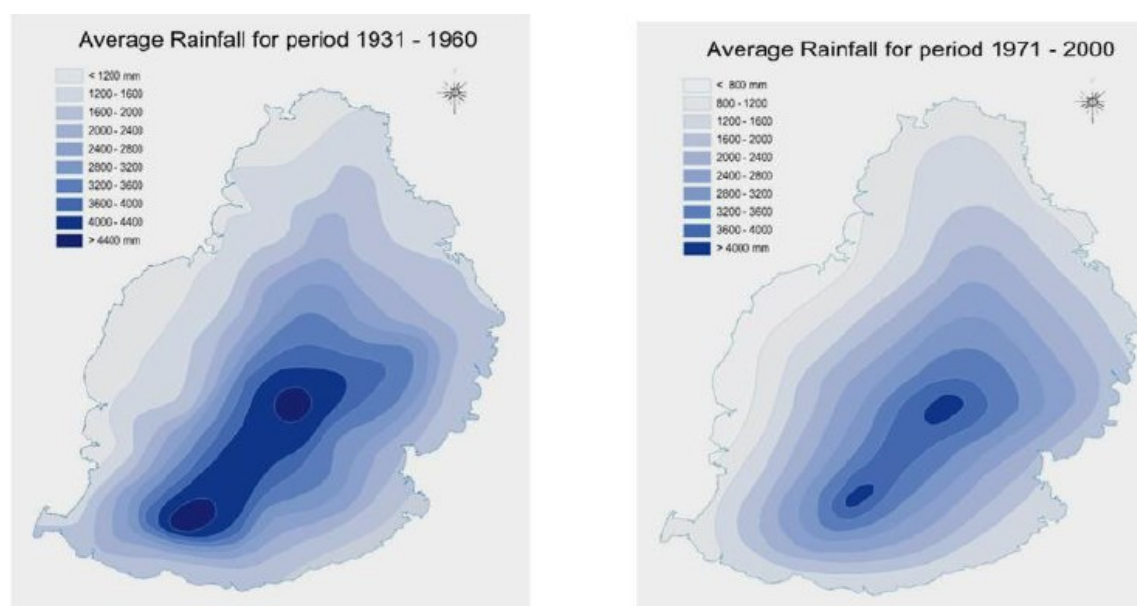
#### **2.1.1 Changements climatiques**

La productivité agricole dépend principalement du climat. Par exemple, les rendements des cultures et du bétail sont directement affectés par les changements de facteurs climatiques tels que la température et les précipitations. Les changements climatiques devraient perturber le système agricole surtout en présence des événements extrêmes comme la sécheresse, les inondations et les cyclones. Ils peuvent également modifier les types, les fréquences et les intensités de prolifération de divers ravageurs de culture, réduire la disponibilité de l'eau d'irrigation et d'autres ressources à long terme et diminuer la fertilité des sols.

#### **Disponibilité des ressources en eau**

En raison du développement touristique, industriel et urbanistique, l'île Maurice fait face à une demande de plus en plus croissante en eau pour subvenir à ses besoins notamment pour le secteur agricole. L'île possède cinq aquifères principaux sur lesquels il y a environ 350 forages, dont 128 sont utilisés pour l'agriculture. Ainsi, l'agriculture était l'activité économique la plus consommatrice en eau en 2009, avec un pourcentage de 39,9 % de l'utilisation totale d'eau. Bien que Maurice reçoive de très importantes quantités de précipitations, avec une moyenne annuelle de 2 000 mm, la répartition inégale dans le temps et dans l'espace de cette ressource a donné naissance aux diverses zones agroclimatiques inégalement arrosées. Dans certaines zones, l'agriculture n'est possible qu'avec irrigation, tandis que dans d'autres, l'abondance des précipitations limite le choix des cultures et la production agricole. De plus en raison de sa topographie et de la situation géographique tropicale, l'île Maurice enregistre un taux de ruissellement élevé d'environ 30 %, un taux de recharge des eaux souterraines de 10 % et une évapotranspiration de 60 % (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable [MEDD], 2011). La fragilité du régime hydrique et la croissance économique font de l'approvisionnement en eau un enjeu majeur pour le développement futur du secteur agricole. Les changements climatiques se manifestent le plus souvent par une baisse des précipitations et une augmentation des températures moyennes. Ainsi, entre 1905 et 2007, les séries

chronologiques montrent une baisse totale de 8 % des précipitations annuelles sur l'île Maurice par rapport aux années 1950. La figure 2.1 montre une diminution des précipitations d'une valeur globale de 100 mm au cours des 50 dernières années. Également, des épisodes de sécheresse plus sévère ont été enregistrés sur l'île Maurice avec un changement du régime pluviométrique qui se traduit par une forte pression sur le secteur de l'eau pour répondre aux demandes croissantes du secteur agricole, touristique, industriel et domestique (Mauritius Meteorological Services [MMS], 2020).



**Figure 2.1 Variation des précipitations sur l'île Maurice** (tiré de : Sunita, 2014, p. 4)

Les analyses de température enregistrées à l'île Maurice montrent une tendance au réchauffement. La température moyenne a augmenté de 0,74 à 1,2 °C par rapport à la moyenne de 1961 à 1990. Le niveau de la mer dans le Sud-Ouest de l'océan Indien montre une hausse d'environ 7,8 cm à Port-Louis par rapport à 1950, ce qui pourrait causer des phénomènes d'intrusions marines et, par le fait même, la dégradation de la qualité des ressources en eaux souterraines (Sunita, 2014).

Les résultats d'une simulation de la production agricole en fonction de la variation de la température et des précipitations montrent une réduction remarquable. Ainsi, une augmentation de la température de 2 °C avec une diminution de 10 à 20 % des précipitations entraînera une diminution des rendements de la canne à sucre de 34 à 48 % (Sunita, 2014). Cette chute de production est expliquée par une diminution de l'accumulation des sucres causée par le rétrécissement des amplitudes thermiques diurnes et nocturnes.

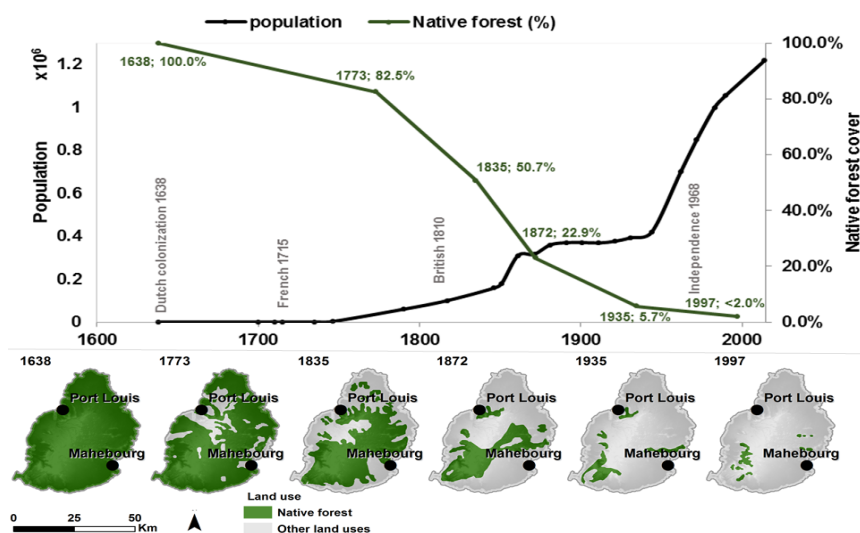
### **Contrôle des maladies et ravageurs**

Les mauvaises herbes, les insectes ravageurs et les maladies des cultures sont tous sensibles aux changements de température, des précipitations, d'humidité et de teneur en gaz dans l'atmosphère. Ces changements auront comme conséquences l'élargissement géographique des aires de répartition des

ravageurs, l'apparition de nouveaux ravageurs ou de nouvelles maladies et l'augmentation de certaines populations d'insectes. Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), 49 espèces envahissantes ont été identifiées à Maurice en 2004 (Masters et Norgrove, 2010).

## 2.1.2 Biodiversité

La conversion des forêts en terres agricoles, le défrichement pour l'élevage du bétail et l'introduction des nouvelles espèces sont des causes majeures de la perte de biodiversité liées aux activités agricoles. Depuis la colonisation par les Hollandais, plusieurs espèces ont été introduites à l'île Maurice comme le tabac, la patate douce, la canne à sucre et le cerf. Aussi, le phénomène s'est accentué avec les Britanniques qui ont favorisé l'expansion de la culture de la canne à sucre, pour des raisons économiques et commerciales. Les espèces envahissantes entrent en concurrence avec les espèces indigènes et peuvent causer leur extinction. La goyave chinoise (*Psidium cattleianum*), introduite à l'époque française, le cerf de Java ou cerf Rusa (*Rusa timorensis*), le porc (*Sus scrofa*), les singes (*Macaca fascicularis*) et les rats (*Rattus spp.*) sont des espèces qui causent des dommages directs aux espèces indigènes (MEDD, 2010). La déforestation couplée à l'agriculture intensive monovariétale de la canne à sucre a eu des conséquences dramatiques sur la biodiversité mauricienne. La figure 2.2 illustre l'expansion de la déforestation et l'évolution démographique sur l'île Maurice entre les années 1638 et 1997.

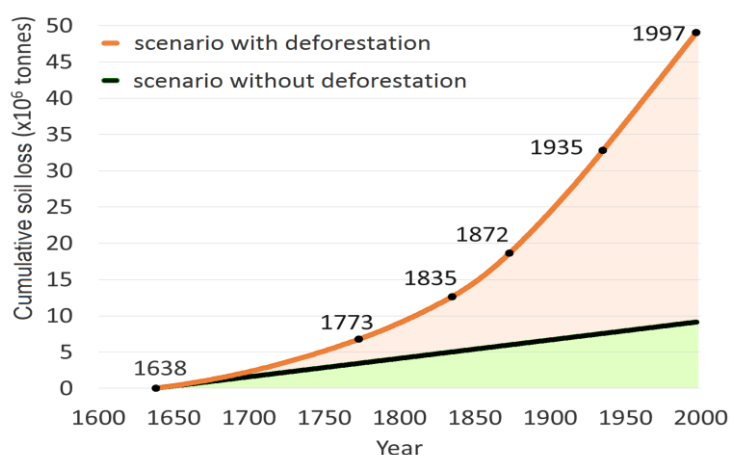


**Figure 2.2 Évolution de la déforestation à l'île Maurice** (tiré de : Norder et al., 2017, p. 4)

D'après la figure 2.2, Maurice a perdu 98 % de la forêt primaire entre 1638 et 2000. La plus grande perte a été enregistrée entre 1800 et 1950 avec une valeur de 75 % de la perte totale. Historiquement parlant, cette période a été marquée par l'occupation anglaise durant laquelle la production sucrière représentait 99,6 % des exportations totales (Robequin, 1954). Cette corrélation montre le lien existant entre la déforestation et le développement de la canne à sucre.

### 2.1.3 Perte des sols

Le sol est sans doute un des éléments les plus vitaux en environnement pour la production des aliments et la sécurité alimentaire. De plus, la préservation de cette ressource naturelle essentielle est primordiale pour protéger l'environnement et la biodiversité. Depuis le début des activités humaines sur l'île Maurice, les sols sont exposés à de nombreuses menaces, notamment l'érosion et la pollution. Également, les pressions socioéconomiques au cours des dernières années ont abouti à des pertes considérables des ressources en sol. La cause majeure de la perte des sols est la déforestation qui s'est accélérée depuis 1835 avec l'établissement des Anglais et l'expansion agricole liée à la canne à sucre. Norder et al., en 2017, ont étudié et modélisé la relation causale entre l'évolution de la déforestation et la perte des sols sur l'île Maurice. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 2.3.



**Figure 2.3** Modélisation de perte de sol cumulée à Maurice avec et sans déforestation (tiré de : Norder et al., 2017, p. 8)

D'après la figure 2.3, la perte de sol cumulée à l'île Maurice pour un scénario avec déforestation est nettement supérieure au scénario sans déforestation. Ainsi, la perte cumulée de sol dans le scénario sans déforestation était de 9,2 millions de tonnes jusqu'à l'année 1997. Dans le scénario avec déforestation, la perte cumulée de sol a augmenté considérablement pour atteindre 49,1 millions tonnes. La perte de sol pourra s'alourdir considérablement dans un contexte d'industrialisation de l'agriculture, basé sur la mécanisation agricole et les intrants chimiques et leurs effets néfastes sur la stabilité des sols.

## 2.2 Enjeux économiques de l'agriculture

La pratique de l'agriculture est étroitement liée à l'émergence des structures économiques paysannes. En effet, dans cette dimension paysanne, l'agriculture constituait un mode de vie communautaire qui répond non seulement aux besoins alimentaires de base, mais aussi aux différents enjeux de santé, d'habillement, etc. Aujourd'hui, les structures économiques, qui étaient autrefois primitives et paysannes et dans lesquelles l'agriculteur était au centre des préoccupations, sont devenues des économies industrialisées où l'agriculteur est considéré comme un facteur de production. Il est à signaler que la situation à l'île Maurice

ne suit pas cette évolution historique du système économique, puisque pendant longtemps, l'histoire de l'économie mauricienne était étroitement liée au développement de la culture de la canne à sucre. Si, aujourd'hui, l'agriculture ne représente que 3 % du PIB c'est parce que ce secteur fait face à plusieurs enjeux, entre autres économiques, notamment la rentabilité, la commercialisation locale, la sécurité alimentaire et la certification des produits.

### **2.2.1 Rentabilité économique**

La crise de la filière sucrière à l'île Maurice a commencé avec la perte de la valeur marchande du sucre sur le marché mondial. Durant plusieurs années, le protocole sucre a offert pour l'île Maurice un prix et un quota garantis sur le marché européen. Depuis 2009, l'industrie sucrière n'est plus protégée contre les fluctuations des prix du sucre. À la suite de ces transformations, la filière sucrière est devenue de moins en moins rentable comme a déclaré, en 2018, Jacqueline Sauzier, secrétaire générale de la Chambre d'Agriculture de Maurice :

« Le prix du sucre a baissé de plus de 40 % sur les 5 dernières années. Nos coûts de production ont également augmenté. Dans nos coûts d'opération, la part de la main-d'œuvre est importante. Ce qu'il faut faire maintenant, c'est réduire nos coûts de production et augmenter nos revenus, pour qu'il y ait un équilibre qui soit correct. » (Ficou, 2018).

Sous l'effet de la concurrence des autres pays producteurs comme le Brésil, les revenus du secteur ont chuté de 36 %. Face à cette régression, les industries sucrières ont dû s'adapter en diversifiant leurs productions et en valorisant les sous-produits de la canne à sucre. En effet, ils ont développé la production de la vinasse, riche en potassium et utilisée pour la fertilisation des champs de canne, la bagasse pour produire de l'électricité et la mélasse pour le bioéthanol. Malgré l'industrialisation profonde de la production cannière, le sucre ne représentait que 6 % des exportations et 0,5 % du PIB en 2018, alors qu'il était de 30 % en 1968. Également, la superficie de la culture de la canne à sucre a chuté de 24 % entre 2008 et 2018. Ceci est attribué principalement aux chutes des prix du sucre (Routard, 2020). Il est évident que l'agriculture industrielle intensive, contrôlée par les marchés internationaux, est beaucoup moins résiliente devant une agriculture diversifiée, vivrière, territoriale et de proximité. En d'autres mots, les revenus des agriculteurs locaux dépendent directement d'une activité agricole monovariétale qui cherche à satisfaire des besoins qui ne sont pas locaux, mais plutôt internationaux.

### **2.2.2 Sécurité alimentaire**

L'île Maurice est considérée comme un pays importateur net de produits alimentaires, car il importe la plupart de ses aliments de base à savoir le riz, le blé, les produits laitiers, les animaux vivants, la viande et les préparations de viande, le poisson et les préparations de poisson, les fruits et certains légumes (FAO, 2014a). Par exemple, entre les années 2014 et 2018, les statistiques montrent que l'importation de la majorité des produits alimentaires a augmenté, notamment pour les produits laitiers (25 585 tonnes en

2014 et 27 273 tonnes en 2018), le riz (57 060 tonnes en 2014 et 60 692 tonnes en 2018), le maïs (90 225 tonnes en 2014 et 113 029 tonnes en 2018), le café (670 tonnes en 2014 et 1 230 tonnes en 2018) et les fruits (24 243 tonnes en 2014 et 26 296 tonnes en 2018) (Statistics Mauritius, 2018). Maurice, historiquement, a assuré son approvisionnement alimentaire en se basant sur les recettes en devises, générées par la monoculture de la canne à sucre, pour couvrir l'importation de la plupart des besoins alimentaires. Cependant, avec la crise sucrière et les chutes des prix, le secteur du sucre n'est plus en mesure de fournir une couverture complète des importations alimentaires. Le système de plantation, qui était monopolisé par la production de culture d'exportation de la canne à sucre, a épuisé la grande majorité des terres fertiles. Ce système s'est perpétué jusqu'à présent, avec pour conséquence une perte considérable des terres potentiellement propices à la production de cultures destinées à la consommation locale. Actuellement, la production de cultures vivrières locales repose fortement sur l'utilisation des intrants chimiques, en particulier les pesticides et les engrais. En effet, l'utilisation des insecticides a augmenté de 810 tonnes en 2014 à 831 tonnes en 2018, les herbicides de 1 098 tonnes en 2014 à 1 171 tonnes en 2018 (Statistics Mauritius, 2018). Les agriculteurs mauriciens font face à un problème de santé publique qui suscite la préoccupation des acteurs politiques. Ainsi, selon le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire, l'analyse de résidus de pesticides dans les échantillons de légumes analysés à Maurice montre une évolution à la hausse du taux des légumes contenant des traces de pesticides, entre 2011 et 2014. Ce taux est passé de 2,7 % en 2011 à 6 % en 2013 et à 10 % en 2014 (MCA, 2015). On dénombre près de 60 insecticides et fongicides qui sont utilisés par les agriculteurs. En moyenne, ces produits sont appliqués entre 11 et 53 fois par an, selon les successions des cultures, ce qui engendre des risques énormes pour l'environnement et la santé des Mauriciens (LeBellec, 2017).

Les principales contraintes qui entravent le secteur des cultures vivrières à Maurice comprennent la disponibilité de terre, les coûts élevés des intrants, la pénurie de main-d'œuvre, le faible investissement et la mauvaise commercialisation (MCA, 2019).

### **2.3 Enjeux sociaux de l'agriculture mauricienne**

Les transformations globales qui ont touché la structure des fermes paysannes ont donné naissance à de grandes sociétés agricoles, provoquant des changements majeurs dans la vie sociale. Ainsi, l'agriculture se trouve étroitement liée aux conditions sociales et à la qualité de vie, non seulement des agriculteurs, mais aussi des citoyens qui peuvent être exposés aux différents problèmes, comme les traces des pesticides dans les produits agricoles et la pénurie alimentaire. Dans ce sens, le système agricole monopolisé par les géants de l'agroalimentaire, considère l'agriculteur comme un facteur de production, mais quand il s'agit de profit, ce dernier est exclu. Le rôle de l'agriculteur est réduit au simple fait de produire le maximum pour satisfaire la demande des géants de l'industrie de transformation. En effet, les fermiers ont perdu leur caractère individuel et sont devenus des salariés de l'agro-industrie. Cette tendance est aggravée par la dépendance du système de culture aux intrants chimiques, ce qui augmente les charges et diminue la rentabilité. Dans ces conditions, les agriculteurs abandonnent leurs activités et se tournent

vers d'autres secteurs de l'économie, ce qui provoque un manque de travailleurs pour les industries et une fragilisation plus profonde des structures artisanales agricoles.

### 2.3.1 Organisation des agriculteurs et équilibre social

Selon le recensement de 2014, le nombre total des exploitations agricoles à l'île Maurice est de 18 350 réparties en 18 260 familiales et 90 non familiales. Les exploitations non familiales sont constituées d'organisations commerciales, de sociétés, d'organisations non gouvernementales et d'établissements gouvernementaux. Pour les exploitations familiales, le nombre des agriculteurs s'élève à 19 234 dont la majorité est âgée de 50 à 59 ans avec un pourcentage d'homme de 77 % comme le montre le tableau 2.1 suivant.

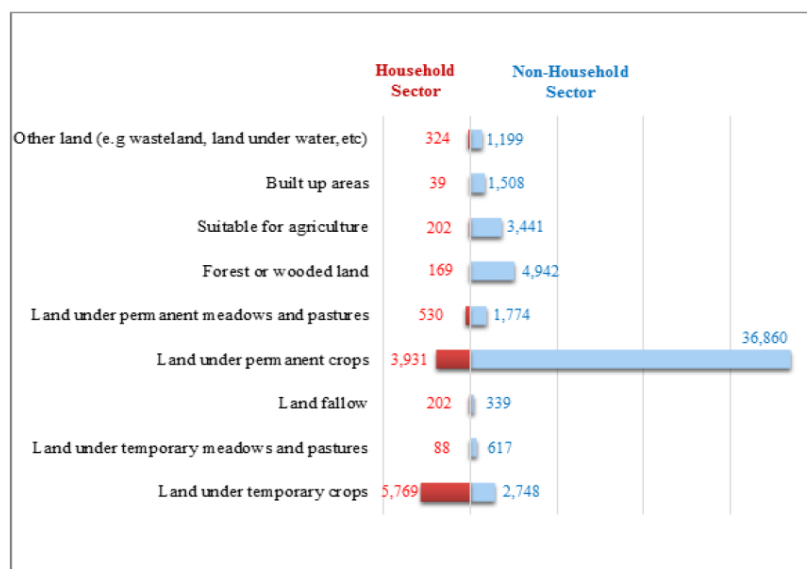
**Tableau 2.1 Répartition en pourcentage des agriculteurs par groupe d'âge** (tiré de : Dreepaul-Dabée, 2017, p. 7)

Groupes d'âge	Recensement de 2014	
	Hommes	Femmes
19-20	0.1	-
20-29	1.9	0.2
30-39	9.5	2.2
40-49	18.7	4.6
50-59	22	6.3
60-69	17.6	7.6
70-79	5.9	2
80-89	1.1	0.3
90-99	-	-
<b>Tous les âges</b>	<b>76.8</b>	<b>23.2</b>

D'après le tableau 2.1, le pourcentage des jeunes de moins de 30 ans qui exercent l'activité agricole est de 2 %. Il est évident que cette activité n'attire plus les jeunes en raison de son faible revenu et de l'effet de la concurrence des autres secteurs de l'économie, notamment le tourisme et le textile qui séduisent de plus en plus les jeunes en offrant des emplois mieux rémunérés et souvent plus confortables. Cette faible participation de la jeunesse à se lancer dans une carrière agricole est expliquée aussi par l'amélioration du niveau de scolarisation ; puisque les personnes âgées, peu qualifiées et moins scolarisées, ne sont pas demandées pour travailler dans le secteur du tourisme (Gregoire, 2008). Pour ces raisons, le développement touristique contribue à maintenir les inégalités sociales en favorisant l'exode rural des jeunes et l'isolement des anciens agriculteurs qui se trouvent incapables de diversifier leurs activités agricoles, anciennement dominées par la monoculture de la canne à sucre.

À l'île Maurice, les exploitations non familiales couvrent une superficie totale de 53 428 ha sur un total de 64 682 dont environ 36 000 étaient sous canne à sucre, tandis que les exploitations familiales n'utilisent que 11 254 ha, ce qui représente 11 % de la superficie totale (Dreepaul-Dabée, 2017).

Il est à signaler que la taille moyenne des exploitations familiales à l'île Maurice était de 0,62 ha alors qu'il était de 593,60 ha pour les exploitations non familiales, en 2014. Les cultures permanentes, à 95 % sous canne à sucre et thé, représentaient 36 860 ha pour les exploitations non familiales et 3 931 pour les exploitations familiales (Jogee, 2017). Environ 5 769 ha des terres, sous des cultures temporaires, étaient occupés par des exploitations familiales alors que les exploitations non familiales n'occupaient que 2 748 ha (Dreepaul-Dabée, 2017). La figure 2.4 illustre la répartition des superficies occupées par type d'utilisation et type d'exploitation.



**Figure 2.4 Comparaison des superficies (ha) par type d'utilisation des terres et type d'exploitation de juillet 2013 - juin 2014** (tiré de : Jogee, 2017, p. 25)

Il est évident que les exploitations non familiales disposaient des moyens financiers et techniques nécessaires pour intensifier leurs activités sur une grande étendue de terres agricoles par rapport aux exploitations familiales. Cependant, ces dernières occupaient plus de 60 % des terres sous des cultures temporaires, des prairies et des pâturages temporaires. Dans l'ensemble, les entreprises agricoles étaient orientées vers les cultures intensives par rapport aux exploitations familiales qui étaient plus consacrées aux cultures vivrières. Étant donné que l'île Maurice importe la grande partie de ses besoins en légumes et fruits pour répondre, entre autres, à la demande touristique, les exploitations familiales ne peuvent plus fournir des produits qui répondent aux exigences et standards du secteur touristique. Dans ces conditions, la production locale fait face à une concurrence des produits importés destinés, non seulement aux touristes, mais aussi à la classe sociale aisée des Mauriciens. Ainsi, les agriculteurs se tournent vers les marchés locaux pour écouler leurs productions qui seraient destinées aux citoyens de deuxième classe et qui ne génèrent pas des revenus suffisants pour les producteurs. Ce phénomène accentue davantage les inégalités sociales et n'incite pas les agriculteurs à pratiquer leur métier.



Les changements structuraux du secteur agricole, sous le contrôle démesuré des agro-industries, sont les causes les plus importantes à l'origine des inégalités sociales et l'écart entre les revenus des agriculteurs et des entreprises. En effet, la transition progressive de l'agriculture traditionnelle vers l'agriculture productiviste, basée sur l'accès aux moyens financiers et techniques a entraîné la marginalisation des petites exploitations familiales.

## **2.4 Politique agricole de transition et rôle du gouvernement**

Étant donné que la culture de la canne à sucre a été la principale culture sur l'île Maurice et l'un des piliers de l'économie mauricienne, la politique agricole a connu son premier virage avec la baisse des prix du sucre sur le marché international. Depuis cet événement, une nouvelle politique a été adoptée pour restructurer le secteur agricole et assurer sa durabilité.

La politique agricole à l'île Maurice a été formulée au départ pour encourager la diversification des cultures et des produits de l'industrie sucrière, afin d'accroître la résilience de ce secteur face à la crise sucrière. Plus tard, plus précisément avec l'apparition des enjeux liés aux changements climatiques et aux problèmes sanitaires, la stratégie agricole visait le renforcement de la sécurité alimentaire du pays, tout en respectant la nécessité d'une alimentation saine, un développement agricole durable ainsi que la sauvegarde des petites et moyennes exploitations agricoles (FAO, 2014a).

### **Plan stratégique du secteur du sucre (1999-2005).**

Le plan stratégique du secteur du sucre a été élaboré par la Mauritius Sugar Authority (MSA). Ce plan stratégique quinquennal vise à réformer l'industrie et à repenser en profondeur ses opérations, pour garantir sa viabilité économique (gouvernement de Maurice, 2005). Le processus de réforme comprend un certain nombre d'objectifs :

- Réduire le coût de production de 18 ¢ / lb à 14 ¢ / lb.
- Réduire le nombre d'usines de sucre de 14 à 7 ou 8.
- Produire autant d'électricité à partir de sources renouvelables, en particulier la bagasse.
- Créer l'environnement propice à des opérations dynamiques et efficaces sur le terrain.
- Effectuer une réduction substantielle de la main-d'œuvre grâce à des régimes de retraite volontaire socialement réalisables et adapter, le cas échéant, les lois pertinentes sur le travail et les pensions.
- Assurer une utilisation plus efficace et plus judicieuse des ressources en terres et en eau.
- Démocratiser davantage l'industrie, notamment par la vente de terres agricoles.
- Développer la recherche et le développement afin de pouvoir exploiter pleinement les avantages des biotechnologies, et ceux de la biologie et de la biomasse de la canne à sucre.

### **Plans stratégiques du secteur non sucrier (2003-2007) et (2008-2015)**

Le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire, a élaboré ce plan quinquennal, couvrant la période 2003-2007 et mettant l'accent sur l'adoption de nouvelles technologies dans le secteur non sucrier

pour moderniser les pratiques et accroître la productivité. Également, le Plan vise à promouvoir les pratiques agricoles axées sur la haute technologie et faire de l'île une pépinière régionale et un pôle agroalimentaire.

### **Le Plan stratégique de sécurité alimentaire (2008-2011)**

Le plan stratégique 2008-2011 a été élaboré pour atteindre l'autosuffisance alimentaire de l'île Maurice et limiter le recours à l'importation des produits agricoles de base (MASA, 2008).

- Augmenter le volume de production d'un certain nombre de cultures prioritaires (pomme de terre, oignon, tomate, fruits, maïs, légumineuses, féculents).
- Maintenir un niveau d'autosuffisance en viande de volaille et en légumes frais.
- Introduire de nouvelles cultures protéagineuses.
- Fournir davantage de terres pour la production de denrées alimentaires.
- Encourager le regroupement des petits agriculteurs.
- Atteindre un niveau d'autosuffisance plus élevé dans la production de lait frais, viande de bœuf, de chèvre / mouton / porc.
- Sensibiliser la population aux avantages d'une alimentation saine.
- Augmenter la production de poisson.
- Atténuer les contraintes de commercialisation rencontrées par les petites cultures vivrières.

### **Schéma directeur pour une stratégie agroalimentaire diversifiée durable pour Maurice (2008-2015).**

En 2008-2009, une nouvelle stratégie pour un secteur agroalimentaire diversifié et durable pour Maurice pour la période 2008 à 2015 a été publiée (MASA, 2008). Cette stratégie comprend cinq objectifs :

- Stimuler l'investissement dans l'agriculture grâce à une politique visant à atteindre l'autosuffisance.
- Augmenter la production et le commerce régional.
- Augmenter les revenus grâce à l'exportation.
- Recherche de partenaires au développement avec des entreprises internationales.
- Faire campagne pour une alimentation saine des produits locaux afin de réduire la dépendance au riz et à la farine.

### **Le Plan stratégique de sécurité alimentaire (2016-2020)**

Le plan a été réalisé pour assurer la sécurité alimentaire et l'autosuffisance de l'île Maurice dans une perspective de développement durable. Ceci serait réalisable grâce à des pratiques agricoles durables et respectueuses de l'environnement (MASA, 2016). Les objectifs sont les suivants :

- Améliorer le niveau de sécurité alimentaire dans le pays.
- Fournir des aliments sûrs et de qualité à la population locale et à l'exportation.
- Améliorer la contribution de l'agriculture au développement économique et social national.
- Promouvoir la gestion durable des terres, de l'eau et des autres ressources naturelles.
- Renforcer les capacités pour permettre aux agriculteurs de faire face aux changements climatiques.
- Mettre en œuvre des réformes institutionnelles pour la prestation de services et autonomiser les agriculteurs en développant l'esprit d'entreprise et le professionnalisme.

## **2.5 Limites de la transition biologique de l'agriculture**

L'agriculture biologique est un modèle qui a été fondé entre les deux guerres mondiales pour refuser l'industrialisation de l'agriculture, basée sur l'usage des engrais chimiques et des produits phytosanitaires. Entre les années 1920 et 1970, plusieurs penseurs tels que Albert Howard et Rudolf Steiner ont construit et développé les fondements théoriques et pratiques de ce modèle (Servigne, 2012). Dans les années 1970, l'agriculture biologique a été l'objet d'un processus d'institutionnalisation et d'encadrement légal, avec la contribution du mouvement écologiste et la création de l'IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) (Bellon, 2016). À ce stade, un cahier des charges a été élaboré, incluant des objectifs écologiques et sociaux, notamment la protection de l'environnement et la justice sociale. Mais, en cours de route, le cahier des charges s'est éloigné des principes fondamentaux de l'agriculture biologique, sous les pressions capitalistes, ainsi, les normes de certification se sont affaiblies (Servigne, 2012). Aujourd'hui, le cahier des charges n'inclut pas des considérations sociales et ne s'oppose pas à la logique productiviste, il se limite à l'interdiction des produits chimiques de synthèse. C'est ainsi que, plusieurs producteurs du bio se rapprochent du modèle conventionnel : monoculture à grande échelle, biodiversité limitée, beaucoup de mécanisation, travail de sol abusif, production sous serre chauffée et utilisation d'OGM. En effet, sous cette vague d'industrialisation de l'agriculture biologique, les produits certifiés biologiques sont généralement plus chers, car les coûts de production sont plus élevés et la chaîne de commercialisation est moins efficace (FAO, s.d.). Cette augmentation de prix fait en sorte que les produits biologiques sont accessibles seulement à la classe sociale la plus aisée.

En 2017, la Chambre d'agriculture mauricienne et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) ont mené une enquête qui se penchait sur l'utilisation des pesticides par les agriculteurs maraichers à l'île Maurice. Pour produire des légumes, les agriculteurs mauriciens appliquent entre 11 et 53 traitements par an et utilisent près de 60 insecticides et fongicides (Le bellec et al., 2017). De même, en 2016, les résultats publiés par le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire montrent que le pourcentage de fruits et légumes présentant un taux de pesticide plus élevé que le taux autorisé est passé de 2,3 % à 10 % en quatre ans. Une prise de conscience a donc commencé à se former au sein de la population mauricienne et l'utilisation des pesticides, largement contestée, est devenue un enjeu de santé publique. Face aux pressions exercées par l'opinion publique,

le gouvernement mauricien a dû agir pour revoir son modèle agricole et chercher de nouvelles méthodes pour pratiquer l'agriculture. Ainsi, le ministre de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire Mahen Seeruttun a déclaré en janvier 2016 :

« Notre pays est menacé par un grand danger venant des produits chimiques qui détruisent notre environnement et notre santé », affirme Mahen Seeruttun. D'ici cinq ans, nous devons pouvoir produire environ 50 % de notre consommation nationale en légumes à partir de source bio. Nous avons pris la bonne direction et je suis confiant que nous allons réussir » (Food and Agriculture Research and Extension Institute (FAREI), 2016).

Le gouvernement mauricien s'est engagé à promouvoir l'agriculture biologique pour assurer la sécurité alimentaire et améliorer la qualité de l'environnement. En effet, le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire a lancé un projet intitulé Household Organic Garden pour encourager la production biologique. Il s'agit d'accompagner les citoyens pour cultiver leurs jardins et produire des légumes locaux, sains et de bonne qualité, selon les méthodes biologiques. Pour ce faire, le gouvernement finance, conjointement avec le FAREI, tous les coûts liés à la formation et à l'obtention de la certification au label biologique international.

En réalité, cette initiative peut être qualifiée de projet agrocommunautaire qui ne peut pas subvenir à la demande des marchés locaux, mais dans les meilleures conditions elle pourrait satisfaire les besoins des familles qui ont bénéficié de ce projet. De plus, en absence d'une certification locale à Maurice, les agriculteurs font face à de hauts standards internationaux qui ne tiennent pas en compte la réalité de l'agriculture mauricienne. Dans ce cadre, le producteur mauricien doit répondre aux exigences internationales du label bio pour pouvoir commercialiser son produit, puisqu'il se trouve concurrencé par les produits biologiques importés. Cependant, les certifications biologiques internationales telles que ECOCERT ne trouvent leur utilité que dans une perspective de commerce international, ce qui s'avère en contradiction avec l'objectif de la sécurité alimentaire annoncé par le gouvernement mauricien. C'est pourquoi l'entreprise « Vert Deux Mains » a lancé la certification BioLokal en début de l'année 2019, qui prend en considération les enjeux locaux de l'agriculture et travaille en collaboration avec les agriculteurs. Bien que BioLokal soit reconnue par la IFOAM, elle n'est pas reconnue par le gouvernement mauricien.

Si on se base sur les dernières statistiques disponibles, depuis 2010, la superficie totale cultivée en agriculture biologique n'a pas enregistré d'augmentation. Notamment, d'après la IFOAM, la superficie totale consacrée à l'agriculture biologique était de 3 ha en 2018, ce qui représente 0,003 % de la superficie agricole totale. Cette superficie était de 16,1 et 14 ha respectivement en 2013 et 2017 (IFOAM, 2020). De même, Prem Kanoosingh, un agriculteur mauricien qui pratique l'agriculture biologique, a déclaré au journal Mauricien :

« On parle de ce projet depuis très longtemps, mais sans faire grand-chose. On est moins de 1 % à pratiquer l'agriculture bio. Avec cette manière de procéder du gouvernement, ça prendra 300 ans pour convertir les planteurs mauriciens en agriculteurs bio. Le chiffre de 50 % avancé par le ministre comme production bio au niveau national d'ici à 2020 est irréalisable » (FAREI, 2016).

De toute évidence, les plans stratégiques agricoles adoptés par le gouvernement mauricien n'ont pas réussi à instaurer un réel changement des pratiques agricoles. Jusqu'ici, les objectifs associés à la sécurité alimentaire et à la diversification de la production agricole ne sont pas atteints. Par ailleurs, la société civile se mobilise depuis quelques années et essaye de lancer plusieurs initiatives pour réaliser des projets agricoles durables. Par exemple, en 2017, une entreprise nommée Sensibio a été créée par une agronome française pour encourager et promouvoir l'agriculture biologique. Cette entreprise joue un triple rôle de sensibilisation, de formation et d'accompagnement. Un autre exemple d'une initiative appelée Velo Vert a été créée en 2012, et son objectif est de soutenir un maraichage sans pesticides et de qualité en livrant aux citoyens des paniers de légumes provenant des fermes biologiques. Également, Laferm Coco, une parcelle initialement sous plantation de canne à sucre, a été transformée en ferme agroécologique qui reçoit les visiteurs intéressés par le mode de fonctionnement de ce type de ferme.

Sans doute, plusieurs acteurs sociaux et privés cherchent à mettre en œuvre des organisations et des systèmes agricoles alternatifs au modèle dominant. Mais ces initiatives, précédemment citées, ne sont pas conçues ni soutenues d'une manière structurée par les autorités officielles du pays. Habituellement, ces actions émergent des personnes qui ont choisi, par conviction individuelle, de produire et de se nourrir autrement. En absence de politiques gouvernementales et de moyens financiers et législatifs, ces initiatives resteront minoritaires et seront confrontées à plusieurs limites, notamment les coûts de transports et de stockage plus élevés par manque de schéma de commercialisation, le coût de certification et finalement le manque de subvention de la part des pouvoirs publics.

En réalité, selon l'état actuel des choses sur l'île Maurice, nous pouvons conclure que les démarches vers un mode de production alternatif cherchent encore à trouver leur chemin. C'est-à-dire d'un côté, le gouvernement mise sur l'agriculture biologique pour changer les pratiques agricoles, d'un autre côté certains acteurs proposent l'agroécologie, l'agroforesterie ou la permaculture pour sortir de la crise économique, sociale et environnementale. Dans tous les cas, toutes les réflexions s'accordent sur le fait que le modèle agricole alternatif doit être durable. Cependant, ce concept de durabilité du système agricole ne fait pas consensus auprès des différents acteurs concernés. Du fait qu'il existe plusieurs mouvements qui travaillent pour la mise en œuvre d'une agriculture plus soucieuse de l'environnement et de l'être humain, la compréhension et la mise en application de ces alternatives en fonction des conditions locales s'avèrent une obligation, si l'on veut réussir une transition durable de l'agriculture. Ainsi, nous devons répondre aux questions suivantes : comment définir les approches agricoles alternatives ? Quels sont les modèles proposés ainsi que leurs origines ?

Le chapitre suivant répondra à ces questions et présentera les alternatives communément appliquées à travers le monde. Il faut noter que le chapitre ne détaillera pas d'une façon exhaustive l'évolution historique de l'agriculture, il se penchera plutôt sur la description des dimensions écologiques, sociales et environnementales des alternatives en fonction des enjeux auxquels fait face l'agriculture mauricienne.

### 3. ALTERNATIVES POSSIBLES AU MODÈLE AGRICOLE MAURICIEN

#### 3.1 Agroécologie

##### 3.1.1 Définition et principes

D'une manière générale, l'agroécologie est un ensemble de techniques et de théories visant à concevoir des systèmes agricoles valorisant les potentialités écologiques, économiques et sociales d'un milieu tout en respectant l'environnement et les hommes (Hazard, 2016). Ainsi, l'agroécologie se présente comme un carrefour d'interactions entre l'agronomie, l'agriculture, l'écologie scientifique, l'économie et les sciences sociales. L'agroécologie est un concept qui trouve son origine à la naissance de l'agriculture. Toutefois, l'utilisation moderne de ce terme date des années 1970 (Altieri, 1987). Depuis que l'homme a commencé la pratique de l'agriculture, il cherchait à adapter les systèmes de cultures aux conditions environnementales locales pour les protéger contre les prédateurs et les compétitions (Altieri, 1987). Cette démarche se base sur la gestion des ressources naturelles disponibles et s'inspire des mécanismes écologiques pour concevoir des agroécosystèmes résilients, rentables, durables et socialement équitables. L'agroécologie se base sur une conception multidimensionnelle des systèmes agricoles, à laquelle se rattachent des principes. Ces principes sont illustrés dans la figure 3.1 suivante.

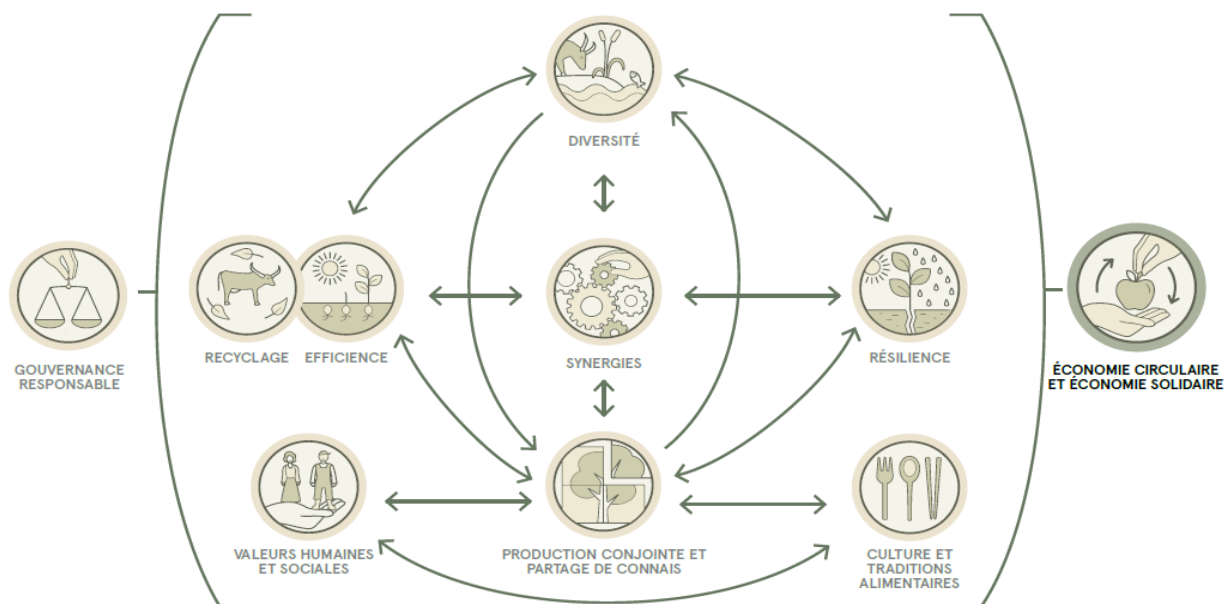


Figure 3.1 Structure multidimensionnelle et principes de l'agroécologie (tiré de : FAO, 2018, p. 12)

**Diversité** : l'agroécologie vise la diversité dans toutes ses dimensions puisqu'elle favorise la diversité des systèmes de cultures dans le temps et dans l'espace.

**Co-crédation et partage de connaissances** : les solutions ne sont pas universelles. L'agroécologie intègre les connaissances scientifiques et les savoir-faire paysans pour s'adapter au contexte local.

**Synergies** : l'agroécologie crée des synergies en sélectionnant les ressources naturelles et les associations des cultures pour concevoir des systèmes diversifiés et synchronisés.

**Efficience** : l'agroécologie favorise l'utilisation des ressources naturelles renouvelables et mise sur la gestion efficace des intrants comme l'eau, le sol et l'énergie.

**Recyclage** : l'agroécologie se rapproche des écosystèmes naturels en diminuant les intrants et le gaspillage. Ceci favorise le recyclage des nutriments, de la biomasse et de l'eau.

**Résilience** : la diversification et synonyme de résilience. Les systèmes agroécologiques diversifiés sont moins sensibles aux perturbations comme les changements climatiques et les maladies.

**Valeurs humaines et sociales** : l'agroécologie ne vise pas la productivité économique au détriment des valeurs sociales et humaines. Au contraire, elle vise l'équité et le bien-être collectif.

**Cultures et traditions alimentaires** : l'agroécologie vise la sécurité alimentaire en encourageant la consommation locale. Cela dit, elle cherche à rétablir le lien entre l'alimentation et les traditions locales.

**Gouvernance responsable** : l'agroécologie cible la gouvernance à l'échelle territoriale et paysanne au sein de laquelle l'accès aux ressources se fait sur une démarche équitable, dans une perspective de justice sociale.

**Économie circulaire** : l'agroécologie cherche à établir une économie solidaire et un développement local en renforçant le lien entre le consommateur et le producteur et en favorisant les marchés locaux et les circuits alimentaires courts.

### 3.1.2 Dimensions environnementales de l'agroécologie

Les systèmes agroécologiques sont basés sur le concept d'un système fermé pour conserver les ressources, c'est-à-dire limiter les intrants importés à la ferme ou perdus dans l'environnement. L'objectif est de rendre le sol naturellement plus fertile plutôt que de fertiliser chimiquement les cultures, en utilisant par exemple des légumineuses pour la fixation biologique de l'azote, le recyclage et la gestion efficace de la matière organique, le compostage et les engrais verts. Cette approche permet de réduire la pollution provenant des engrais et améliorer la qualité de l'environnement. Les systèmes agroécologiques tels que l'agroforesterie et la permaculture favorisent la production mixte de cultures et de bétail, ce qui permet l'utilisation du fumier de ferme, et réduit les risques de stockage conduisant à la lixiviation, aux émissions de GES et à d'autres problèmes environnementaux. L'utilisation efficace des engrais organiques soutient également les écosystèmes du sol en fournissant l'énergie nécessaire à l'amélioration de la fertilité biologique de ce dernier. Pareillement, les recherches montrent que les systèmes agroécologiques utilisent l'eau plus efficacement en raison d'une meilleure structure du sol et des niveaux plus élevés d'humus (FAO,



2014b). Les résultats obtenus ont montré que le fumier organique et les systèmes de légumineuses organiques (LEG) ont amélioré le taux d'infiltration et la capacité de rétention d'eau des sols (Leu, 2014).

L'agroécologie donne la priorité à l'utilisation des ressources locales disponibles, à la biodiversité, au climat, aux conditions édaphiques et aux paramètres biologiques (FAO, 2014b). Par conséquent, elle crée des interactions complémentaires et des synergies entre les différentes composantes du milieu, donnant lieu à un système stable et résilient face aux changements climatiques. Dans la même logique, elle vise à minimiser les interventions techniques et les perturbations de l'écosystème en proposant des pratiques en cohérence avec le milieu local, qui permettent de conserver la biodiversité. Bref, elle travaille avec la nature, pas contre elle.

### **3.1.3 Dimensions économiques et sociales de l'agroécologie**

L'agroécologie permet le développement des pratiques adaptées aux préoccupations locales des peuples indigènes. Il en découle une population de paysans et petits producteurs attachés à leur milieu qui valorisent des activités de production pour faire avancer l'économie locale et la stabilité sociale. Dans un environnement pareil, les échanges des pratiques et des savoir-faire traditionnels se trouvent au cœur des rapports sociaux. En effet, ce rapprochement crée des liens étroits entre producteurs et consommateurs dans une atmosphère de confiance et de solidarité (Doré et Billon, 2019). Le producteur est lui-même un consommateur engagé à offrir des produits sains et adaptés à la culture locale. Cette logique de production et de commercialisation n'exige pas une certification ou un label pour encadrer les pratiques agricoles puisqu'elle est soutenue par les relations de confiance (Doré et Billon, 2019). Du fait qu'elle renforce les liens consommateur-producteur, l'agroécologie aide au développement des marchés locaux et des circuits courts et contribue à la prospérité économique régionale sous une vision sociale et solidaire (Calame, 2016). En plus, l'agroécologie diminue les coûts d'intrants, de stockage et de transport. Ceci augmente les revenus des producteurs, améliore la résistance aux événements externes et renforce l'autonomie alimentaire et financière.

## **3.2 Agroforesterie**

### **3.2.1 Définition et principes**

Les premières tentatives pour définir l'agroforesterie ont commencé avec Bene et Budowski, respectivement en 1977 et 1979 (Somarriba, 1992). Ces auteurs ont mis l'accent sur l'importance de l'arbre dans les parcelles agricoles. L'agroforesterie est définie aujourd'hui comme l'association, dans le temps et dans l'espace, des arbres et arbustes, des cultures et de l'élevage sur la même unité de gestion de terre (Dupraz et Liagre, 2004; Leakey, 1996). Scientifiquement parlant, toutes les formes de l'agroforesterie pratiquées dans le monde partagent entre elles deux principes communs soit la combinaison spatiale et temporelle des arbres vivaces, des cultures et des animaux et l'interaction économique et écologique entre les composantes ligneuses et non ligneuses (Nair, 1993).

L'agroforesterie est une approche qui combine l'agriculture et la foresterie pour créer des systèmes diversifiés, productifs et durables. Dans les systèmes agroforestiers, les combinaisons sont rigoureusement conçues en sélectionnant des espèces qui maximisent les interactions positives et optimisent la production (FAO, 2017).

Il existe différents types de systèmes agroforestiers qui peuvent être classés selon le type de combinaison foresterie-agriculture-élevage donnant les trois principaux types agroforestiers. Premièrement, le système agrosylvicole qui envisage une utilisation multiple des terres impliquant des cultures arables et des arbres, mais l'accent est mis sur les cultures agricoles qui sont dominantes. Deuxièmement, le système sylvopastoral qui combine des arbres avec des pâturages et du bétail. Troisièmement, le système agrosylvopastoral qui est le système le plus complet et diversifié parce qu'il inclut toutes les combinaisons d'arbres, d'arbustes, des plantes et des animaux.

Toutefois, il existe des concepts qui caractérisent tous les systèmes agroforestiers, quelles que soient leurs compositions.

**Productivité** : tous les systèmes agroforestiers visent à augmenter la production des produits préférés ainsi que la productivité de la terre.

**Durabilité** : en conservant le potentiel de production des ressources, surtout par l'intégration des arbres vivaces, l'agroforesterie peut atteindre l'objectif de conservation et de fertilité.

**Adaptabilité** : s'adapter, c'est avant tout comprendre, puis imiter le fonctionnement des forêts, en faisant des choix qui permettent de valoriser le potentiel des interactions entre arbres, cultures et animaux.

### **3.2.2 Dimensions environnementales de l'agroforesterie**

Les systèmes agroforestiers assurent une multitude de services écologiques, notamment l'amélioration de la qualité de l'eau, la lutte biologique contre les ravageurs, la fixation de l'azote, la restauration des écosystèmes, la conservation de la biodiversité, l'adaptation aux changements climatiques, l'amélioration de la productivité des sols, l'amélioration du contrôle de l'érosion et l'augmentation de la disponibilité de l'eau. En général, les systèmes agroforestiers bien gérés ont des effets positifs sur la fertilité des sols en raison des contributions des arbres (Umrani et Jain, 2010). En effet, plusieurs études ont démontré que les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols se sont améliorées dans les systèmes agroforestiers. Ceci, se traduit par un enrichissement des horizons des sols en carbone organique, azote, phosphore, potassium et de calcium (Umrani et Jain, 2010).

La présence des arbres augmente la résistance du sol à l'érosion. Par leur rôle de brise-vent, les arbres réduisent l'évaporation et l'assèchement du sol et protègent ce dernier des vents dominants, ce qui contribue à prévenir l'érosion physique. La richesse en matière organique améliore la structure du sol, augmente le taux d'infiltration de l'eau et diminue l'érosion hydrique. De même, l'humus, la fraction stable

de la matière organique, améliore la fertilité et aide à conserver les nutriments dans les sols, diminuant ainsi l'érosion chimique ; départ des nutriments vers la nappe phréatique et les rivières. Également, la matière organique améliore le bilan hydrique du sol en augmentant la capacité de rétention et en rendant l'eau plus disponible aux plantes.

Les systèmes agroforestiers jouent un rôle important dans la conservation de la biodiversité. En fournissant des habitats et des ressources pour les espèces végétales et animales, ils aident à maintenir la connectivité du paysage fragmenté et fournissent des habitats complémentaires aux forêts d'origine pour conserver et protéger les espèces (Nair, 1993). Dans ces structures paysagères, complexes et diversifiées, le phénomène de parasitisme est plus développé et les dommages causés par les ravageurs sont réduits (Lampkin et al., 2015). Ce service de contrôle biologique aura des incidences sur la pollution de l'environnement en diminuant le recours aux produits phytosanitaires.

Il est admis que les arbres séquestrent le carbone atmosphérique dans les sols et dans la biomasse végétale. Ce phénomène diminue le taux du CO<sub>2</sub> atmosphérique et atténue le réchauffement climatique. Les microclimats stables et doux, créés par les systèmes agroforestiers, règlent les régimes des pluies et évitent les inondations et les sécheresses.

### **3.2.3 Dimensions économiques et sociales de l'agroforesterie**

Les avantages de l'agroforesterie sont nombreux : atténuation des effets des changements climatiques, amélioration de la fertilité des sols et économie d'eau. L'agroforesterie peut aussi avoir un impact économique et social significatif.

Elle peut assurer la sécurité alimentaire en favorisant la diversification de la production et des périodes de récolte des différents produits ce qui permet un accès aux aliments frais durant toute l'année (Mallet et Griffon, 1999).

Elle peut également combattre la pauvreté en générant des revenus supplémentaires provenant de la vente des produits sylvicoles comme le bois de chauffage. De plus, les agriculteurs peuvent lancer plusieurs projets tels que le tissage, l'artisanat en bois, la vente du miel, etc. En effet, la diversification des produits augmente le nombre et la diversité des emplois et crée des opportunités pour les jeunes. Grâce à cette diversification, les revenus sont plus stables face aux événements majeurs. Cela entraînera une diminution progressive de la migration vers les villes.

## **3.3 La permaculture**

### **3.3.1 Définition et principes**

La permaculture est une démarche inventée par Bill Mollison et David Holmgren durant les années 1970 en Australie, suite à un mouvement qui soutenait l'agriculture durable. Aujourd'hui, son champ d'application ne se limite pas à l'agriculture, mais il s'implique dans tous les aspects de la vie. Cette approche est définie

comme un ensemble de processus de conception basé sur une pensée systémique qui imite la nature pour concevoir des modèles touchant toutes les activités humaines (Burnett, 2008). La permaculture est fondée sur 12 principes (David Holmgren, s.d.).

1. Observer et interagir : observer les interactions dans la nature et s'inspirer de celles-ci pour développer des modèles de fonctionnement durable.
2. Collecter et stocker de l'énergie : se baser sur des sources renouvelables d'énergie telles que le soleil, le vent, l'eau et les déchets et les stocker sous forme d'humus, de biomasse, des bâtiments solaires et des réservoirs d'eau.
3. Créer une production : l'objectif de production doit se situer au cœur de l'activité humaine. Une production représente un revenu et une récompense qui stimule la volonté d'agir.
4. Utiliser et valoriser les ressources renouvelables : l'objectif de ce principe est d'utiliser les ressources renouvelables de la manière la plus durable.
5. Ne pas produire des déchets : ce principe repose sur un autre principe qui considère les déchets des uns comme des ressources pour les autres. Ainsi, nous bouclons les cycles des matières en évitant le gaspillage et le manque des ressources.
6. Partir des structures d'ensemble pour arriver aux détails : la démarche permacole veut garder en tout temps une vision globale du système et évite que les détails cachent l'aspect intégratif du système.
7. Intégrer plutôt que séparer : ce principe exige l'étude des éléments du système naturel de façon intégrée plutôt que de les séparer.
8. Utiliser et valoriser la diversité : la diversité des systèmes agraires, culturels et sociaux favorise l'autonomie.
9. Utiliser les interfaces et valoriser les éléments de bordure : la vision ne doit pas se focaliser, seulement, sur les éléments de profit comme les cultures alimentaires. Une importance égale doit être accordée aux éléments sauvages du milieu, souvent mal évalués.
10. Utiliser le changement et y réagir, de manière créative : la permaculture vise la durabilité des systèmes, mais en même temps la créativité et la conception des modèles font appel aux changements volontaires et aux adaptations.
11. Appliquer l'autorégulation et accepter la rétroaction : la compréhension des interactions entre les différentes composantes de l'environnement permet la conception des systèmes autorégulés et autonomes.
12. Utiliser des solutions de petites échelles avec patience : ce principe met l'accent sur l'économie d'échelle. C'est-à-dire que les systèmes doivent être conçus à l'échelle humaine et locale.

### **3.3.2 Dimensions environnementales de la permaculture**

Il a été démontré que la permaculture, en fonction des intrants organiques utilisés, aide à résoudre les problèmes environnementaux et les changements climatiques. En effet, les intrants organiques comme

l'engrais vert, le fumier et le compost augmentent la fertilité du sol et la rétention d'humidité, ce qui contribue à améliorer la résistance à la sécheresse des cultures (Didarali et Gambiza, 2019). Dans une même logique, la réduction de l'utilisation des intrants chimiques diminue les sources de pollution et contribue à l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Le système de permaculture est caractérisé par une autonomie énergétique. Ainsi, l'énergie est transférée entre les éléments du système et ne quitte jamais ce dernier. Également, les déchets, habituellement cause de pollution, sont réintégrés dans le cycle de production.

Dans un système de permaculture, l'utilisation des ressources biologiques animales et végétales est maximisée. Les animaux sont utilisés pour remplacer l'énergie mécanique traditionnelle et le carburant, les plantes sont utilisées pour remplacer les engrais. Donc, les ressources biologiques représentent un capital naturel et comptent parmi les facteurs de production.

### **3.3.3 Dimensions sociales et économiques de la permaculture**

Le mouvement socioéconomique de la permaculture cherche à décentraliser l'économie en engageant les populations locales à subvenir à leurs propres besoins de base, de manière durable (Krebs et Bach, 2018). Ainsi, le modèle économique libéral est remplacé par une économie locale dont le contrôle est assuré par la population.

L'approche sociale de la permaculture a été fondée comme un moyen pour organiser les systèmes sociaux pour qu'ils deviennent plus égalitaires, moins gaspilleurs et moins dommageables pour les écosystèmes naturels. Dans un système de permaculture, il existe une interaction entre deux dimensions de la diversité. Une dimension qui représente l'hétérogénéité des espèces végétales, animales et des conditions abiotiques, puis une autre dimension incluant une diversité au sein des communautés sociales. Une variété de races, d'idées, d'expériences, de croyances, de savoir-faire crée un environnement de coopération et d'apprentissage réciproque. En coopérant, tous les individus rassemblent leurs compétences, leurs ressources et leurs idées pour travailler ensemble.

#### **4. TRANSITION ÉCOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE MAURICIENNE**

Face aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés au système agricole mauricien, notamment ceux des changements climatiques, de la sécurité alimentaire, de la perte de biodiversité et des conditions sociales, il est évident que l'agriculture doit évoluer vers un modèle durable. Parmi les démarches existantes, très peu d'entre elles portent un projet de société qui peut mener vers une transition écologique réussie. L'agriculture biologique, l'agriculture raisonnée, l'agriculture de conservation et l'agrobiologie ne sont pas des modèles qui s'inscrivent dans une démarche systémique et multidisciplinaire. C'est-à-dire, qu'ils n'incluent pas nécessairement les dimensions économiques et sociales. Comme discuté dans le chapitre 3, plusieurs alternatives écologiques sont proposées à savoir l'agroécologie, la permaculture et l'agroforesterie. Malgré leurs potentiels pour créer des processus de transition, ces systèmes ne peuvent pas répondre de la même manière aux enjeux auxquels fait face l'agriculture mauricienne. En outre, il existe peu d'informations sur la façon dont les systèmes alternatifs fonctionnent en matière d'objectifs sociaux multiples, de performance économique, de protection de l'environnement, de bien-être social et de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Il est essentiel de bien comprendre les alternatives agroécologiques pour mieux discuter et créer les pistes possibles de transition vers des systèmes agricoles et alimentaires résilients et durables.

Les trois domaines d'activité sont certainement complémentaires et convergent vers les mêmes objectifs. La permaculture est une approche largement appliquée à toutes les activités humaines, alors que l'agroforesterie, qui peut être considérée comme une application de l'agroécologie, est orientée vers la gestion des ressources naturelles. Bien que les plantes ligneuses trouvent une place importante dans les systèmes agroforestiers et permacoles, en permaculture l'architecture paysagère n'exige pas l'incorporation des arbres et/ou des arbustes. Parmi les démarches en permaculture, on trouve la notion de jardin forestier qui se rapproche beaucoup des principes de l'agroforesterie, mais il est possible d'avoir un système de culture sans composantes ligneuses, tant qu'il respecte les principes fondamentaux de la permaculture. Les deux systèmes partagent des principes communs en écologie qui peuvent atteindre des objectifs sociaux et environnementaux. Cependant, ils présentent certaines différences en termes d'application et de portée puisque la permaculture est une approche de mode de vie plus globale.

L'agroécologie est un ensemble de concepts théoriques qui prend en compte toutes les activités agricoles, de la production à la consommation, et s'intéresse aux cultures, aux animaux, aux humains, aux chaînes de valeur, aux conditions du milieu et à leurs interrelations sur le territoire agricole. L'agroforesterie, quant à elle, est un outil pratique, appliquée en agroécologie pour créer des méthodes d'organisation des systèmes agricoles. En outre, le champ d'intérêt de l'agroécologie est plus large que celui de l'agroforesterie puisque cette dernière ne s'intéresse qu'à la production agricole et sylvicole, même si cette activité a des conséquences économiques et sociales sur les agriculteurs.

En résumé, l'agroécologie et l'agroforesterie partagent avec la permaculture les principes écologiques de la conception des agroécosystèmes durables et résilients, tandis que la permaculture se distingue par sa vision globale du monde qui va au-delà des seules pratiques de production agricole, puisque son champ d'action inclut la construction écologique, l'efficacité énergétique et les autres aspects de la vie dépassant les frontières des champs agricoles. L'agroécologie partage de même avec la permaculture des préoccupations économiques et sociales, mais uniquement dans l'espace agricole.

Dans ce chapitre, nous analyserons la contribution de l'agroécologie et de la permaculture pour répondre aux enjeux environnementaux et socioéconomiques de l'agriculture mauricienne. En d'autres mots, une analyse présentera les avantages de chaque modèle pour mener une transition écologique de l'agriculture. L'agroforesterie ne sera pas traitée d'une manière isolée, vu qu'elle fait partie des outils de l'agroécologie, mais elle sera quand même incluse dans cette analyse.

#### **4.1 Analyse environnementale de la transition agroécologique**

En réalité, les problèmes environnementaux liés aux activités agricoles prennent leurs origines dans la gestion inappropriée des cycles biogéochimiques, de l'énergie et des matières. Le modèle industriel de l'agriculture a détruit les équilibres biogéochimiques des écosystèmes naturels et a bouleversé les cycles des matières comme le carbone et l'azote, ainsi que le cycle hydrologique. La création des systèmes alimentaires fortement dépendants des technologies modernes a fait en sorte que l'agriculture aujourd'hui ne mise plus sur les potentialités naturelles des écosystèmes, mais elle s'appuie sur des intrants tels que les engrais chimiques, les pesticides, les OGM et les énergies non renouvelables. Cette démarche vise à créer et contrôler les facteurs de production au lieu d'approfondir la compréhension des équilibres écosystémiques et de gérer la diversité naturelle pour fonder des structures alimentaires durables, saines et résilientes. Évidemment, d'un point de vue environnemental, la transition écologique de l'agriculture mauricienne, quel que soit le modèle proposé, doit recréer les équilibres biogéochimiques pour répondre aux enjeux environnementaux auxquels fait face l'île Maurice. Comme discuté dans le chapitre 2, les enjeux environnementaux concernent la dégradation des sols, la préservation de la biodiversité et les changements climatiques ainsi que leurs effets sur les ressources en eau.

Pour atténuer les impacts des changements climatiques, plusieurs initiatives à travers le monde ont été lancées. Par exemple, aux États-Unis, dans la ville désertique du sud-ouest de Moab, dans l'Utah, la permaculture a été choisie par la communauté locale pour lancer une initiative appelée « Bee Inspired Gardens » qui servira de modèle en matière d'adaptation aux changements climatiques. Comme la permaculture n'offre pas de recette universelle, le travail a commencé par un processus d'observation et de compréhension des conditions biophysiques et réglementaires qui peuvent influencer la conception du projet. À la suite de plusieurs ateliers communautaires, l'équipe de développement durable a mis en place une dizaine de paysages de permaculture. Le jardin installé à l'université de l'Utah Moab a été conçu en tenant compte des espèces indigènes qui existaient dans la zone et de l'histoire naturelle et humaine de l'utilisation des terres locales. L'architecture paysagère consiste à imiter l'organisation des écosystèmes

forestiers pour concevoir des paysages dans lesquels les espèces choisies se complètent en créant des interactions positives (Brain et al., 2017). En plantant des arbres et des arbustes dans le jardin forestier, la communauté contribue à la séquestration du carbone atmosphérique et, par le fait même, à l'atténuation des effets des changements climatiques. Également, l'utilisation des paillis de bois sur la surface du sol a montré plusieurs avantages, notamment la réduction de l'évaporation de la surface du sol et de la consommation d'eau de 25 à 50 %, l'amélioration de l'activité des microorganismes du sol, la stabilisation de l'humidité du sol, le contrôle des mauvaises herbes, la modération des températures extrêmes du sol et le contrôle de l'érosion (Brain et al., 2017).

Les systèmes agricoles traditionnels ont fait face pendant des décennies aux événements météorologiques extrêmes et à la variabilité climatique. Cependant, grâce aux pratiques de l'agroécologie, les agriculteurs ont pu subvenir à leur besoin en créant des agroécosystèmes résilients (Altieri et al., 2015). En effet, plusieurs exemples à travers le monde, que ce soit en Afrique, en Asie et en Amérique latine, illustrent ce phénomène. Le Chinampas pratiqué dans la vallée du Mexique et le Waru Waru pratiqué près du lac Titicaca au Pérou et en Bolivie sont deux exemples d'un système agroécologique qui aide à la gestion des eaux dans un contexte d'inondations temporelles (Altieri et al., 2015). Selon plusieurs auteurs, la clé de la résilience face aux changements climatiques réside dans le maintien de la diversité génétique et des espèces dans les systèmes agricoles (Altieri et al., 2015). En 1999, Altieri affirmait que les systèmes agroécologiques diversifiés ont une capacité à réguler les cycles biogéochimiques et à limiter la propagation des ennemis de culture supérieure à celle des systèmes conventionnels qui nécessitent une intervention de l'extérieur. Ainsi, le cycle hydrologique, les ressources en sol et la biodiversité interagissent entre eux à l'aide de plusieurs mécanismes de régulation qui tendent à créer un état d'équilibre naturel. C'est pourquoi le système agroécologique est un système qui se caractérise par une diversification spatiale et temporelle des mécanismes de régulation qui lui confèrent une capacité maximale d'adaptation aux changements externes et internes (Cabell et Oelofse, 2012). Cette diversification prend la forme d'une diversité des espèces, des variétés et des combinaisons dans le temps et dans l'espace (Nochollas et Altieri, 2012). En réalité, il existe plusieurs pratiques agroécologiques qui peuvent accroître la diversité biologique et la complexité des interactions positives entre les espèces, notamment l'agroforesterie et le système de polyculture. Ces pratiques, appliquées dans plusieurs pays du monde, ont contribué à réduire les incidences des ravageurs de culture et des conditions météorologiques sur les rendements, surtout dans le contexte des changements climatiques qui augmentent la prolifération de ces ravageurs. Par exemple, en Chine, des agriculteurs ont réussi à réduire de 44 % les dégâts causés par les ravageurs. De plus, ils ont augmenté les rendements de 89 % en cultivant quatre mélanges de variétés de riz sur 3 000 ha, en comparaison avec un système de monoculture (Zhu et al., 2000). De même, au Kenya, des scientifiques du Centre international de physiologie et écologie des insectes ont développé un système "push-pull" qui repousse les ravageurs de la culture. Ce système utilise deux types de cultures, l'herbe du Soudan et l'herbe de Napier, deux variétés fourragères qui sont plantées dans une bordure autour du maïs pour repousser les foreurs et pour éviter l'utilisation de pesticides. En plus, ces espèces ont amélioré la fertilité



du sol en augmentant la fixation de l'azote de 20 % (Altieri et al., 2015). L'agroforesterie est un agroécosystème qui permet aussi de protéger les cultures contre les fluctuations de température (Lin, 2011). En effet, l'intégration des arbres et des arbustes en agroforesterie augmente l'humidité du sol en réduisant l'évaporation et en augmentant l'infiltration de l'eau. De même, la transpiration des arbres crée une atmosphère plus humide, ce qui régule la température et le régime pluviométrique (Lin, 2011).

Après l'évènement de l'ouragan Mitch qui a eu lieu en Amérique latine, en 1998, une enquête a été menée par le mouvement Campesino a Campesino dont le but était d'observer les dommages dans les fermes agricoles. La comparaison des fermes conventionnelles à celles utilisant des pratiques agroécologiques dans 360 communautés et 24 départements du Nicaragua, Guatemala et Honduras, a permis de mesurer les pertes économiques et les conséquences environnementales dues à cet ouragan. Les observations ont montré que les fermes pratiquant l'agroforesterie, les cultures de couverture et les cultures intercalaires ont pu garder un sol profond et humide et ont subi moins d'érosions que les fermes conventionnelles (Giménez, 2001). Pareillement, plusieurs fermes à Sotonusco au Mexique et à Holguin, Cuba, caractérisées par un niveau élevé de diversification des cultures, ont enregistré des pertes qui étaient 50 % plus faibles que celles des fermes en monoculture (Philpott et al., 2008; Rosset et al., 2011).

Dans le but d'étudier l'impact de la permaculture sur les propriétés physicochimiques des sols, une étude a été menée en France par l'Institut national de recherches agronomiques (INRA). Cette étude a été réalisée sur la ferme de Bec-Hellouin en Normandie. Il s'agit d'une étude comparative de trois pratiques agricoles, soit les pratiques conventionnelles, sous pâturage et la permaculture. Les paramètres mesurés dans le sol sont le carbone organique, l'azote total, la composition minéralogique, le pH et la capacité d'échange cationique (biodisponibilité des éléments nutritifs). Les résultats obtenus de cette étude montrent que les parcelles conduites sous les pratiques de permaculture présentent des propriétés meilleures que les parcelles conventionnelles et sous pâturage. En effet, les pratiques de permaculture augmentent largement la biodisponibilité des nutriments (Ca, Mg, K et P) ainsi que les stocks de carbone organique, dans la couche arable du sol ( $\approx 20$  cm) et dans les couches inférieures. En moyenne, le sol en permaculture avait une concentration en carbone organique entre 60,3 et 73,0 g/kg contre 49,1 g/kg en pâturage et 11,0 g/kg pour le conventionnel. De même, les parcelles de permaculture présentaient des concentrations en éléments biodisponibles très élevées pour le Ca, le Mg, le K et le P (364 mg/100g pour le Ca, 25,9 mg/100g pour le Mg, 41,6 mg/100g pour le K et 13,1 mg/100g pour le P). Contrairement, dans les parcelles conventionnelles et de pâturage, les concentrations étaient faibles pour le K ( $< 10,4$  mg/100g) et pour le Mg (6,5 -12,9 mg/100g) (Tombeur et al., 2018).

#### **4.2 Analyse socioéconomique de la transition agroécologique.**

Il est presque admis que l'agroécologie et la permaculture sont deux approches qui montrent des avantages économiques et sociaux considérables. Atteindre la souveraineté alimentaire, améliorer les moyens de subsistance des petits agriculteurs et renforcer la sécurité sociale au niveau local sont des illustrations réelles de l'application de ces approches, dans plusieurs pays du monde. De nombreux scientifiques

comme Altieri et Gliessman considèrent que les pratiques agroécologiques présentent un potentiel important pour répondre aux besoins des petits agriculteurs en matière de justice alimentaire et sociale tout en contribuant à l'essor économique des pays (FAO, 2014b).

Il est très important à ce stade d'analyse de préciser la différence entre la sécurité alimentaire et la souveraineté alimentaire. En fait, le concept de sécurité alimentaire fait référence à la libéralisation des échanges commerciaux des produits agricoles et alimentaires dans un contexte de néolibéralisme (Oudet, 2004). Ceci veut dire que les pays industrialisés veulent opter pour un système agricole qui supprime les frontières géographiques et facilite la circulation de la nourriture entre les marchés internationaux, pour subvenir à la demande alimentaire mondiale. Pour les industries agricoles, cette demande n'est qu'une opportunité d'affaires qui leur permet de produire davantage, partout dans le monde, même dans les pays du sud, pour vendre leurs produits agricoles et agroalimentaires. Bâtir un modèle agricole basé sur les OGM, les pesticides, les biotechnologies, le machinisme agricole et l'accès aux crédits est une démarche qui arrange les entreprises multinationales comme Monsanto, Syngenta et Bayer qui contrôlent l'agriculture mondiale puisque ça leur permet de s'approprier et de vendre les facteurs de productions agricoles dans tous les pays. Par contre, pour les pays sous-développés qui ont perdu leur agriculture paysanne face à la concurrence démesurée des grandes industries, la sécurité alimentaire n'est plus assurée. Pour ces pays, la production agricole dépendra toujours de l'importation des intrants sur lesquels ils n'ont aucun contrôle ou pouvoir et qui ne font qu'augmenter les coûts de production. Dans ces conditions, les producteurs des pays sous-développés ne seront pas en mesure de confronter la concurrence des produits importés qui inondent les marchés nationaux et locaux, et seront obligés d'abandonner leur activité agricole peu productive et se trouvent confrontés à la pauvreté, la migration rurale-urbaine et la faim. Le concept de souveraineté alimentaire vise l'autosuffisance alimentaire locale en mettant l'accent sur l'accès des paysans aux facteurs de productions locaux, notamment les ressources en eau, les semences locales, la biodiversité indigène, les marchés locaux, les cycles locaux de production-consommation et la souveraineté énergétique et technologique tout en se concentrant sur l'autonomie locale et le savoir-faire ancestral (Altieri, 2009). Ainsi, la souveraineté alimentaire dépasse le simple fait de produire parce qu'elle appelle aux droits des peuples à définir leurs propres systèmes alimentaires et agricoles, loin des intérêts des grandes entreprises (Oudet, 2004).

Nombreux sont ceux qui pensent que le fait d'abandonner les engrais chimiques, les pesticides et la mécanisation agricole conduit à une chute des rendements agricoles. Contrairement à ces propos, même en absence des intrants chimiques et technologiques, les pratiques agroécologiques peuvent accroître les rendements et assurer la souveraineté alimentaire. En effet, Pretty et al., en 2003, ont examiné l'effet des pratiques et des technologies simples, disponibles localement et respectueuses de l'environnement sur l'amélioration de la production alimentaire. Pour ce faire, une enquête a été menée dans 52 pays en développement sur une superficie de 28,92 millions d'hectares en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Au total, 8,98 millions d'agriculteurs ont opté pour des pratiques liées à l'efficacité de l'utilisation de l'eau, à

l'amélioration de la santé et de la fertilité des sols et à la lutte antiparasitaire avec une utilisation minimale ou nulle de pesticides (Pretty et al., 2003). Suite à l'adoption de ces pratiques, les chercheurs ont pu observer, pour les 89 projets avec des données de rendement fiables, des augmentations moyennes de 37 % par exploitation agricole et de 48 % par hectare (Pretty et al., 2003). Dans les 80 projets comportant de petites exploitations (<5 ha), la production céréalière a enregistré une augmentation de 1,71 tonne par an et par ménage sur 3,58 millions d'hectares, soit une augmentation de 50 à 100 % par hectare (Pretty et al., 2003). En Afrique, au Cameroun, au Malawi, en Tanzanie, au Mozambique, en Zambie et au Niger, un système agroforestier associant le maïs avec des espèces à croissance rapide et fixatrices d'azote a permis, pour des dizaines de milliers d'agriculteurs, d'atteindre une production de huit tonnes contre cinq tonnes en monoculture (Altieri et Nicolls, 2012). De même, un autre exemple de l'application de l'agroforesterie en Afrique, intégrant l'Acacia Albida, a permis une amélioration notable des rendements des cultures. Ainsi, il existe environ 4,8 millions d'hectares au Niger et 500 000 exploitations au Malawi et en Tanzanie où l'Acacia Albida est introduit en association avec d'autres cultures, notamment le maïs. Cette démarche a permis également de valoriser le feuillage et les cosses des arbres dans l'alimentation des bovins et des chèvres, pendant les saisons sèches (Reij et Smaling, 2008). Également, en Afrique Australe, certains pays comme Madagascar, Zimbabwe et Tanzanie ont significativement augmenté leurs rendements de maïs à 3 ou 4 tonnes/ha alors qu'elles étaient entre 0,5 et 0,7 tonne/ha en conventionnel. Cette augmentation des rendements a considérablement amélioré la disponibilité de la nourriture et le niveau de revenu des agriculteurs (Owenya et al., 2011).

En Asie, un Système d'intensification du riz (SIR) basé sur une démarche agroécologique de gestion des plantes, du sol et de l'eau a démontré une efficacité en ce qui concerne l'amélioration des rendements et des résultats économiques. En effet, la Chine, l'Indonésie, le Cambodge et le Vietnam ont connu une augmentation des rendements de 20 à 30 % sur une superficie d'environ 1 million d'hectares avec une diminution de l'utilisation des semences de 90 % et une économie d'eau de 50 % (Altieri et Nicholls, 2012). À Madagascar, le SIR a permis aux agriculteurs de réaliser des rendements allant jusqu'à 15 tonnes/hectare sur des sols peu fertiles, avec des taux d'irrigation réduits et sans intrants externes (Stoop et al., 2002). Cet exemple est particulièrement intéressant car il est réalisé dans des milieux qui ont des points communs avec l'île Maurice.

En Amérique latine, une étude réalisée par le Fonds international de développement agricole (IFAD), en 2004, a montré que les petits agriculteurs produisant du café et du cacao dans des systèmes agroforestiers diversifiés ont obtenu des revenus nettement plus élevés qu'en système conventionnel (IFAD, 2003).

À Cuba, les pratiques agroécologiques sont utilisées par 46 à 72 % des exploitations paysannes. Ces exploitations produisent plus de 70 % de la production alimentaire nationale soit 67 % des racines et tubercules, 94 % du petit bétail, 73 % du riz, 80 % des fruits et la plupart des productions de miel, des haricots, de cacao, de maïs, de tabac, de lait et de viande (Altieri et Nicholls, 2012). Les résultats les plus

importants ont été une production plus élevée, une autosuffisance alimentaire, une amélioration de la santé des plantes, une efficacité de travail plus élevée et des produits ayant meilleur goût (Leitgeb et al., 2012).

En Europe, une récente étude, publiée en 2019, montre que l'agroécologie génère actuellement des revenus agricoles supérieurs à ceux des fermes conventionnelles et industrielles. En effet, ces fermes fournissent plus d'emplois par hectare et utilisent moins de combustibles fossiles (Van der Ploeg et al., 2019). En plus, le potentiel économique des fermes agroécologiques peut être amélioré par les activités de transformation et de commercialisation des produits locaux comme la laiterie en Italie et les produits laitiers en France (Van der Ploeg et al., 2019). Ces activités créent des opportunités d'emploi stables et améliorent les revenus agricoles tout en renforçant les liens entre la production rurale et les consommateurs.

Les politiques néolibérales, basées sur la privatisation, le libre-échange, l'industrialisation de la production agricole, la modernisation et le productivisme ont participé à la disparition de la paysannerie et des systèmes locaux et régionaux de l'organisation sociale dans plusieurs pays du monde. Contrairement à l'agriculture industrielle, l'agriculture paysanne suit un modèle généralement basé sur les circuits courts et décentralisés de production et de consommation, avec des liens forts entre la production alimentaire, les écosystèmes et les sociétés locales et régionales (Rosset et Martinez-Torres, 2012). L'apparition de l'agroécologie et de la permaculture ces dernières années a été accompagnée par des mouvements sociaux rassemblant des paysans, des agriculteurs, des organisations non gouvernementales(ONG), des ouvriers et des populations autochtones qui défendent la transition écologique de l'agriculture et du système alimentaire. Ces mouvements contestent la présence des firmes multinationales qui veulent normaliser les territoires ruraux dans une logique agricole industrialisée.

Dans ce contexte, des organisations paysannes se rassemblent en 1992 pour créer La Vía Campesina (la voie paysanne). La Vía Campesina est l'union internationale de différentes organisations agricoles qui partagent ensemble des préoccupations, axées sur la souveraineté alimentaire, l'accès démocratique aux ressources (l'eau, la terre, les semences), le refus de la privatisation du vivant et la reconnaissance de l'identité paysanne (Desmarais, 2008).

Aujourd'hui, La Vía Campesina est devenue une référence en matière d'agriculture durable et a permis à l'émergence de plusieurs mouvements aux quatre coins du globe. Par exemple, à Cuba l'Association nationale des petits fermiers (ANAP), a créé un mouvement populaire pour la transformation des systèmes de production en agroécologie intégrée et diversifiée. Suite à ce mouvement, l'agroécologie a été adoptée par plus d'un tiers de toutes les familles paysannes à Cuba avec des avantages remarquables comme l'augmentation de la contribution totale de la production paysanne à la production nationale, l'utilisation réduite des produits chimiques agricoles et des intrants non agricoles et plus grande résilience aux chocs climatiques (Machín Sosa et al., 2010; Altieri et Toledo, 2011). De même, en Inde, un mouvement agroécologique, appelé Zero Budget Natural Farming (ZBNF), a été créé en réponse à l'endettement des

agriculteurs indiens sous l'effet des crédits bancaires et des coûts élevés associés à l'agriculture conventionnelle. Ce mouvement appelle à la promotion des pratiques agroécologiques, basées entièrement sur les ressources trouvées sur la ferme, comme le paillage, les amendements organiques et la diversification des espèces, pour supprimer les achats des intrants agricoles et contrer le phénomène de l'endettement (Mohanty, 2005).

En conclusion, l'agroécologie partage avec la permaculture une approche globale et holistique de la conception des agroécosystèmes en ayant des principes et des objectifs en commun tels que la résilience, la durabilité et la sécurité alimentaire. Le développement de cette approche en agroécologie s'est basé en grande partie sur les sciences et les technologies, notamment les sciences écologiques. Toutefois, en permaculture, l'accent a été mis sur les initiatives volontaires, organisées plus tard en mouvement populaire. Pendant que l'agroécologie a fait l'objet de beaucoup d'évaluations scientifiques et de validation des résultats, surtout dans le milieu universitaire, la permaculture a connu un manque de recherches scientifiques et d'analyses qui appuient ces théories. Durant notre analyse des enjeux liés à l'agriculture mauricienne, nous avons remarqué que les publications scientifiques sur l'application de la permaculture dans le monde sont très limitées en comparaison avec l'agroécologie qui suscite beaucoup plus d'attention de la part des scientifiques. En ce qui concerne les techniques et les pratiques culturelles, la permaculture ne possède pas de cadre théorique qui la différencierait de l'agroécologie. En effet, le concept du jardin forestier caractérisant la permaculture semble être un mélange entre l'horticulture et l'agroforesterie. En plus, certaines études menées sur la permaculture utilisent communément des termes qui appartiennent au champ lexical de l'agroécologie tels que pratiques agroécologiques et agroforesterie. D'un point de vue socioéconomique, les deux systèmes misent sur l'importance de la production locale, les circuits de commercialisation courts et l'équité des revenus convergeant ainsi vers un modèle d'économie sociale et solidaire. Les ressemblances précédemment citées créent des difficultés quant au choix et à l'application de ces systèmes, surtout dans des circonstances écologiques, économiques et sociales très variées. En réalité, la permaculture est plus qu'un modèle agricole. Avec ses dimensions éthiques, philosophiques et scientifiques, sa portée s'avère illimitée puisqu'elle inclut dans ses préoccupations les sujets liés aux énergies propres, à l'écoconstruction et au cadre de vie des êtres humains. L'élargissement de son champ d'intérêt a fait en sorte que la permaculture n'a pas encore atteint sa maturation en tant que discipline scientifique notamment en ce qui concerne les aspects techniques et pratiques dans les champs agricoles. C'est pourquoi elle se rapproche beaucoup des pratiques agroécologiques et agroforestières. À l'inverse, l'agroécologie est un mouvement populaire, mais aussi une démarche qui possède un statut scientifique résultant des expérimentations scientifiques, liées particulièrement aux pratiques de conservation des ressources naturelles.

En raison de ses fondements scientifiques et de sa réputation, particulièrement dans les sphères politiques, sociales et médiatiques, l'agroécologie présente un potentiel d'application plus intéressant que celui de la permaculture. Cependant, la séparation qui existe entre l'agroécologie et la permaculture pourrait être

réduite ou supprimée par une meilleure collaboration avec la communauté scientifique pour développer une discipline scientifique généralisée mettant en évidence les liens solides entre les deux systèmes. Ainsi, la permaculture pourrait inclure l'agroécologie dans ses dimensions globales et holistiques.

En pratique, dans les villes où les espaces sont fortement urbanisés, l'agriculture urbaine, basée sur les principes de la permaculture (jardin potager, jardins sur les toits, fermes urbaines) représente une solution pour approvisionner les villes en nourriture tout en réduisant les émissions des gaz à effet de serre. Dans les zones rurales, l'intervention est plus facile puisque les terres sont moins occupées par rapport aux villes. En effet, un processus de transition écologique à l'aide des pratiques agroécologiques notamment l'agroforesterie demeure une solution intéressante. L'agroforesterie pourrait assurer la sécurité alimentaire et économique aux agriculteurs, mais répondra aussi aux enjeux environnementaux grâce à la reforestation des territoires.

## **5. RECOMMANDATIONS**

Les études ont montré qu'il existe des alternatives permettant une transition écologique et durable du système agricole conventionnel. Cependant, partout dans le monde et particulièrement à l'île Maurice, le problème reste toujours lié à l'application et à la mise en œuvre de ces alternatives. En effet, le processus de changement est complexe et nécessite l'implication de tous les acteurs concernés pour que les pratiques agroécologiques et permacoles soient diffusées et généralisées à grande échelle. Il s'agit d'un travail collectif qui rassemble les agriculteurs, les ONG, la société civile, les scientifiques et le gouvernement pour répondre aux attentes diversifiées et parfois contradictoires de tous les intervenants. Dans ce contexte, il est nécessaire de formuler un certain nombre de recommandations qui ont pour objectif de rendre la transition agroécologique possible et réalisable.

### **5.1 Soutien politique et rôle de l'État**

L'État mauricien doit soutenir les pratiques agroécologiques à travers des politiques, des programmes nationaux et d'incitations. Les systèmes agricoles alternatifs, que ce soit agroécologie ou permaculture, sont directement influencés par les systèmes politiques et économiques dans lesquels ils sont intégrés. Les autorités mauriciennes doivent miser sur le développement d'un meilleur cadre législatif qui soutiendra les petits agriculteurs en ce qui concerne l'accès aux financements, aux marchés et aux formations techniques. Les autorités pourraient également choisir de taxer l'utilisation de produits tels que les engrais chimiques, les pesticides conventionnels et les semences modifiées issues des grandes compagnies.

Pour assurer la réussite d'une transition écologique du secteur agricole mauricien à long terme et pour limiter les craintes au sein de la communauté ainsi que les impacts environnementaux, il est primordial que les autorités mauriciennes rendent obligatoire l'application des principes du DD en agriculture. C'est une question d'acceptabilité sociale, élément crucial des projets à venir. Plus spécifiquement, étant donné l'intime dépendance entre l'agriculture, le bien-être des communautés locales et un environnement sain et productif, il importe que la sphère écologique du DD soit mise au premier plan des considérations dans les projets agricoles actuels et à venir.

Considérant la dépendance de la communauté mauricienne vis-à-vis des ressources alimentaires issue de l'agriculture, il est indispensable que l'implantation de systèmes agroécologiques soit faite de la manière la plus respectueuse, la plus participative et la plus inclusive possible. De ce fait, la sphère sociale du DD doit être le principe considéré en deuxième position lors des évaluations des projets agricoles à venir.

Finalement, considérant le contexte alimentaire de Maurice où les ressources agricoles représentent une partie importante de l'alimentation locale, et considérant aussi l'argument avancé par les autorités comme quoi la production agricole devrait assurer une bonne partie de la sécurité alimentaire de l'île, il est indispensable que les projets agricoles contribuent en priorité à cette sécurité et à la souveraineté

alimentaire, et non pas à répondre prioritairement à des marchés d'exportation vers l'étranger. De plus, il est également primordial que les projets soient observés sous l'angle de la viabilité économique et de l'économie sociale et solidaire, plutôt que sous l'angle de la rentabilité et de la performance économique à tout prix, au profit de quelques actionnaires étrangers liés aux multinationales traditionnelles.

De façon générale, l'ONU encourage les autorités à se développer en diversifiant leur économie locale. Mais, cette recommandation appelle à la prudence en ce qui concerne le développement de l'agriculture. Les autorités de Maurice semblent quelquefois interpréter à leur avantage les recommandations de l'ONU pour justifier l'implantation de systèmes de production conventionnels intensifs. Or, la FAO appelle à la gestion responsable et à une législation stricte. À aucun moment, la FAO et l'ONU n'ont encouragé la mise en place de productions conventionnelles aux dépens du bien-être de la communauté et de l'agriculture locale.

## **5.2 Orientations scientifiques**

La communauté scientifique devrait être redirigée vers la recherche et le développement en agroécologie et permaculture. Décideurs, organisations et scientifiques doivent comprendre le rôle des systèmes et des chaînes d'approvisionnement alimentaire qui seraient influencés par l'adoption de la transition agroécologique. De plus, les programmes de formations et d'enseignement agricoles seront axés sur la diffusion des pratiques agroécologiques et permacoles. Également, les structures pédagogiques et les contenus des cours enseignés dans les établissements d'enseignement agricole doivent être orientés vers les modes de production agricole écologiques.

## **5.3 Formation et accompagnement des agriculteurs**

Les agriculteurs devraient être encouragés et accompagnés dans leur démarche de transition agroécologique. Ceci pourrait être réalisé grâce à une collaboration inter-organisationnelle entre les ONG, les institutions de recherche et le ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire. Ainsi, des activités d'apprentissage peuvent être organisées pour les agriculteurs leur permettant de comprendre l'approche agroécologique. La Chambre d'agriculture de Maurice a un rôle à jouer en créant et dynamisant un réseau qui associe les fermiers et les autres acteurs.

## **5.4 Actions collectives**

Premièrement, il faut organiser et coordonner des mouvements sociaux pour exercer des pressions politiques. Les agriculteurs en alliance avec les organisations de la société civile peuvent pousser les décideurs vers l'élaboration des politiques qui renforcent la transition agroécologique. Sans le soutien du gouvernement, les principes agroécologiques resteront marginalisés sous la dominance des pratiques industrielles conventionnelles.

Deuxièmement, il est fortement recommandé de sensibiliser la société pour acheter des produits issus de l'agroécologie, de la permaculture et des autres initiatives écologiques. Les comportements des



consommateurs jouent un rôle capital dans la réussite de la transition écologique. En effet, les choix des consommations alimentaires favorisent la production agricole écologique et encouragent les petits agriculteurs. Il faut responsabiliser la consommation en mettant l'accent sur le lien qui existe entre l'agriculture paysanne, la consommation, la qualité des produits, le respect de l'environnement et la santé. À l'aide des moyens de communication tels que les réseaux sociaux, les médias et l'éducation, le message doit parvenir aux citoyens.

Troisièmement, les associations, les coopératives et les agriculteurs locaux doivent soutenir le développement des marchés fermiers locaux pour rapprocher les consommateurs des producteurs et assurer la sécurité alimentaire locale.

## CONCLUSION

L'agriculture mauricienne fait face à de multiples défis économiques, sociaux et environnementaux. Intensifier l'agriculture autour de la seule culture de la canne à sucre est une démarche qui a atteint ses limites, surtout avec les risques associés à la biodiversité, aux conditions socioéconomiques et aux ressources naturelles. En effet, cette situation a soulevé beaucoup de réflexions sur la façon dont le modèle agricole mauricien pourrait être amélioré pour répondre aux grands enjeux de l'agriculture écologique et durable. Le temps est venu pour qu'un système agricole alternatif se mette en place.

Cet essai avait pour objectif de proposer un modèle agricole qui pourrait mener à une transition écologique de l'agriculture mauricienne. Le premier sous-objectif consistait à l'identification des enjeux environnementaux, sociaux et économiques auxquels fait face le secteur agricole mauricien. Le second sous-objectif était d'analyser le rôle que peuvent jouer l'agroécologie, la permaculture et l'agroforesterie pour répondre aux enjeux agricoles prédéfinis. Enfin, le dernier objectif visait à émettre des recommandations pour faciliter la mise en œuvre du modèle choisi.

Le premier chapitre a mis en évidence la dépendance du secteur agricole mauricien à la culture de la canne à sucre. Également, des statistiques provenant des sources officielles, notamment Statistique Maurice ont montré que l'historique de la production agricole ne reflète pas un niveau satisfaisant en matière de sécurité alimentaire. Le deuxième chapitre a fait état des principaux enjeux identifiés. Les problèmes liés à la disponibilité des ressources en eau, à l'apparition des maladies et ravageurs, à la perte des sols et de la biodiversité et à la déforestation ont été discutés. De même, les impacts associés à la rentabilité économiques des exploitations agricoles, à la sécurité alimentaire et à l'organisation des agriculteurs ont été exposés. Les alternatives agricoles proposées dans le chapitre 3 ont montré des potentialités intéressantes à résoudre les problèmes liés à la dégradation des sols, des ressources en eau et de la biodiversité. De même, ces alternatives contribuent à l'amélioration des rendements des cultures et à l'augmentation des revenus des petits agriculteurs. Les expériences citées dans le chapitre 4, en Asie, en Afrique, en Amérique latine et en Inde, prouvent la réussite des organisations et des mouvements sociaux à mettre en application les systèmes alternatifs de production alimentaire. Ainsi, la mise en œuvre des pratiques agroécologiques et permacoles améliore la résilience aux changements climatiques, assure la sécurité alimentaire et préserve les ressources naturelles. L'agroécologie et la permaculture partagent un ensemble de techniques et pratiques permettant une production agricole qui se repose sur une éthique d'égalité et de diversité économique, écologique et sociale. Cependant, le mode de production agroécologique semble être le modèle le plus susceptible d'être implanté à Maurice avec succès car il bénéficie d'une grande réputation dans les sphères publiques, politiques et scientifiques mondiales. La permaculture pourrait englober l'agroécologie et l'agroforesterie dans ses dimensions conceptuelles globales qui visent plus de résilience et d'autonomie des territoires

L'existence des alternatives agricoles durables ne peut pas garantir à elle seule l'instauration de changements globaux. Puisqu'il existe de nombreux obstacles quant à la mise en œuvre des systèmes alternatifs, un certain nombre de recommandations ont été formulées de manière à soutenir politiquement la production agroécologique, à orienter la communauté scientifique vers les systèmes écologiques, à renforcer le rôle de l'État, à accompagner les agriculteurs dans leur démarche de transition et à encourager les actions collectives.

Nos recommandations couplées à l'émergence et au développement de la résistance communautaire face à la société de consommation pourraient probablement, dans un avenir proche, placer la permaculture au premier rang des alternatives agricoles écologiques souhaitables dans le contexte Mauricien

## RÉFÉRENCES

- Altieri, M.A. (1987). *Agroecology: The scientific basis of alternative agriculture. Evolution of agroecological thought.* (p. 1-20). Westview Press.
- Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1-3), 19–31.  
<https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880999000286>
- Altieri, M.A. (2009). *Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty.*  
<http://safsc.org.za/wp-content/uploads/2015/09/Agroecology-small-farms-and-food-sovereignty.pdf>
- Altieri, M.A. et Nicholls, C.I. (2012). *Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. Sustainable Agriculture Reviews*, 1-29.  
[https://sci-hub.tw/https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5449-2\\_1](https://sci-hub.tw/https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5449-2_1)
- Altieri, M. A., et Toledo, V.M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: Rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies* 38(3), 587-612.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2011.582947>
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A. et Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869-890.  
<https://sci-hub.tw/https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Brunett, G. (2008). *Permaculture, a beginner's guide.*  
[https://cdn.permaculturenews.org/files/permaculture\\_beginners\\_guide\\_extract.pdf](https://cdn.permaculturenews.org/files/permaculture_beginners_guide_extract.pdf)
- Bellon, S. (2016). Contributions croisées de l'agriculture biologique à la transition agroécologique. *Innovations Agronomiques*, 51, 121-138.  
<https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/5907/44226/file/Vol51-10-Bellon.pdf>
- Brain, R., Adams, J et Lynch, J. (2017). Mitigating projected impacts of climate change and building resiliency through permaculture: A community' bee inspired gardens' movement in the desert southwest, USA. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, Vol 223.  
[https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2596&context=envs\\_facpub](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2596&context=envs_facpub)
- Calame, M. (2016). *Comprendre l'agroécologie : origines, principes et politiques.* Éditions Charles Léopold Mayer.
- Chambre d'agriculture de Maurice. (2015). *Enquête sur les pratiques phytosanitaires des producteurs de légumes à Maurice.*  
<https://chamber-of-agriculture.mu/wp-content/uploads/2018/10/Rapport-Smart-Agri-Phase-1.pdf>
- Chambre d'agriculture de Mauricie. (2019). *Les défis et enjeux du développement agricole à l'île Maurice.*  
<http://eplstpaul.net/wp-content/uploads/2019/06/communication-action-coop- MAURICE-Avril-2019-BTS-DARC-francais.pdf>
- Cabell, J.F. et Oelofse, M. (2012). An indicator framework for assessing agroecosystem resilience. *Ecology and Society*, 17(1), 18.  
<https://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss1/art18/#indexofbehav8>

- Chapelle Notre-Dame de Naju. (s.d.) L'île Maurice.  
[http://fr.najumary.or.kr/recent/recent2016/Les%20temoignages%20des%20pelerins%20venus%20de%20Maurice\(Le%20Triduum%20pascal-2016\).htm](http://fr.najumary.or.kr/recent/recent2016/Les%20temoignages%20des%20pelerins%20venus%20de%20Maurice(Le%20Triduum%20pascal-2016).htm)
- Dreepaul-Dabee, V. (2017). 2014 Census of Agriculture. Livestock Analysis Report.
- Doré, T et Bellon, S. (2019). Les mondes de l'agroécologie. Éditions Quæ.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/226790057.pdf>
- Dupraz, C et Liagre, F. (2004). Agroforesterie : des arbres et des cultures. Éditions France Agricole. Mille et une agroforesteries. (p.27-52).  
<https://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=Xns4ZxvFtMIC&oi=fnd&pg=PA5&dq=agroforesterie&ots=HqpCdpAUf9&sig=XD-8o5MQwVJMCgocwjPY1Mxj6zo#v=onepage&q=agroforesterie&f=false>
- Didarali, Z et Gambiza, J. (2019). Permaculture: Challenges and Benefits in Improving Rural Livelihoods in South Africa and Zimbabwe. Sustainability, MDPI, 11, 2219.  
<file:///C:/Users/ghaouar%20malek/Downloads/sustainability-11-02219-v2.pdf>
- Desmarais, A.A. (2008). Écosociété : la Via Campesina : une réponse paysanne à la crise alimentaire.  
<https://ecosociete.org/livres/la-via-campesina>
- Food and Agriculture Organisation. (2019). Factors of change  
<http://www.fao.org/3/AB586E/AB586E03.htm>
- Fico, M. (2018). L'agonie de la filière de la canne à sucre en Île Maurice. VivaAfrika.  
<https://www.vivafrik.com/2018/08/02/lagonie-de-la-filiere-de-la-canne-a-sucre-en-ile-maurice-a18646.html>
- Food and Agriculture Organisation. (2014a). Country Programming Framework for Mauritius.  
<http://www.fao.org/3/a-bp618e.pdf>
- Food and Agriculture Organisation. (s.d.). Organic agriculture.  
<http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq5/en/>
- Food and Agriculture Research and Extension Institute (FAREI). (2016). Augmenter la production bio de 50 % d'ici 2020.  
[http://farei.mu/farei/farei\\_newspress/augmenter-la-production-bio-de-50-dici-2020/](http://farei.mu/farei/farei_newspress/augmenter-la-production-bio-de-50-dici-2020/)
- Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM). (2020). The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2020.  
<https://shop.fibl.org/CHen/mwdownloads/download/link/id/1294/?ref=1>
- Food and Agriculture Organisation. (2018). Les 10 éléments de l'agroécologie : Guider la transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables.  
<http://www.fao.org/3/i9037fr/i9037FR.pdf>
- Food and Agriculture Organisation. (2014b). Agroecology for Food Security and Nutrition. Proceedings of the FAO International Symposium.  
<http://www.fao.org/3/a-i4729e.pdf>
- Food and Agriculture Organisation. (2017). Agroforestry for landscape restoration: Exploring the potential of agroforestry to enhance the sustainability and resilience of degraded landscapes.  
[https://www.chairedi.fsaa.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/Entente\\_FAO-UL/Agf\\_for\\_landscape\\_restoration.pdf](https://www.chairedi.fsaa.ulaval.ca/fileadmin/Fichiers/Entente_FAO-UL/Agf_for_landscape_restoration.pdf)

- Fonds international de développement agricole (IFAD). (2003). The adoption of organic agriculture among small farmers in Latin America and the Caribbean.  
<https://www.ifad.org/documents/38714182/39737004/organic.pdf/9ebb2eac-65e1-4520-a420-7d10d4303a34>
- Gooljar, M. (2017). 2014 Census of Agriculture. Livestock Analysis Report.
- Gregoire, E. (2008). Développement touristique et reproduction sociale à l'île Maurice. *Revue internationale d'anthropologie et de sciences sociales*, p. 91-106.  
<https://journals.openedition.org/civilisations/1141>
- Giménez, E. (2001). Measuring farmers' agroecological resistance after Hurricane Mitch in Nicaragua: A case study in participatory, sustainable land management impact monitoring. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93, 87-105.  
<https://www.panna.org/sites/default/files/HurricaneMitch-Agroeco.pdf>
- Gouvernement de Maurice. (2005). Support to NEPAD–CAADP Implementation: Volume I of VII, National Medium Term Investment Programme (NMTIP).  
<http://www.fao.org/3/a-ae557e.pdf>
- Hautbois, J.P. (1976). L'industrie et le tourisme au secours d'une économie sucrière. *Revue de Géographie alpine*.  
[https://www.persee.fr/doc/rga\\_0035-1121\\_1976\\_num\\_64\\_3\\_2053](https://www.persee.fr/doc/rga_0035-1121_1976_num_64_3_2053)
- Huetz de Lemp, A. (1989). L'évolution récente de la culture de la canne à sucre à Maurice. *Les Cahiers d'Outre-Mer*, p. 155-188.  
[https://www.persee.fr/doc/caoum\\_0373-5834\\_1989\\_num\\_42\\_166\\_3302](https://www.persee.fr/doc/caoum_0373-5834_1989_num_42_166_3302)
- Hazard, L., Monteil, C., Duru, M., Bedoussac, L., Justes, E., et J.-P., Theau. (2016). Agroécologie : définition. *Dictionnaire d'Agroécologie*.  
<https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/agroecologie/>
- Holmgren, D. (s.d.). L'essence de la permaculture.  
[https://files.holmgren.com.au/downloads/Essence\\_of\\_Pc\\_FR.pdf](https://files.holmgren.com.au/downloads/Essence_of_Pc_FR.pdf)
- Jogee, D. (2017). Support to Census of Agriculture: Land Analysis Report.
- Krebs, J et Bach, S. (2018). Permaculture—Scientific Evidence of Principles for the Agroecological Design of Farming Systems. *Sustainability*, MDPI, 10, 3218.  
[file:///C:/Users/ghaouar%20malek/Downloads/sustainability-10-03218%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ghaouar%20malek/Downloads/sustainability-10-03218%20(1).pdf)
- Laplace, M. (2015). Bio à la une. L'île Maurice veut convertir 50 % de sa production locale au bio.  
<https://www.bioalaune.com/fr/actualite-bio/25537/lile-maurice-veut-converter-50-de-sa-production-locale-au-bio>
- Le Routard. (2020). Île Maurice et Rodrigues+plongées.  
<https://books.google.ca/books?id=RAe1DwAAQBAJ&pg=PA209&lpg=PA209&dq=rentabilit%C3%A9+de+l%27agriculture+ile+maurice&source=bl&ots=ibYnDHA828&sig=ACfU3U17eU9WbfeJXBJCxGColr4Cr7X5QA&hl=fr&sa=X&ved=2ahUKEwi79eXmh5HoAhVpleAKHfbIDOsQ6AEwBXoECAkQAQ#v=onepage&q=rentabilit%C3%A9%20de%20l'agriculture%20ile%20maurice&f=false>

- Le Bellec, F., Scorbiac, M. et Sauzier, J. (2017). Les pratiques phytosanitaires des producteurs de légumes de l'île Maurice : impacts et perspectives de changement. *Cahiers Agricultures*, 26 (5), 55001, 9 p.  
[https://agritrop.cirad.fr/585521/1/Le%20Bellec%20et%20al%202017\\_pratiques%20phyto\\_Mauritius.pdf](https://agritrop.cirad.fr/585521/1/Le%20Bellec%20et%20al%202017_pratiques%20phyto_Mauritius.pdf)
- Leu, A. (2014). Ecological approaches for reducing external inputs in farming. *Agroecology for Food Security and Nutrition. Proceedings of the FAO International Symposium*.  
<http://www.fao.org/3/a-i4729e.pdf>
- Leakey, R.R.B. (1996). Definition of agroforestry revisited. Researchgate.  
[https://www.researchgate.net/publication/284100284\\_Definition\\_of\\_agroforestry\\_revisited](https://www.researchgate.net/publication/284100284_Definition_of_agroforestry_revisited)
- Lampkin, N.H., Pearce, B.D., Leake, A.R., Creissen, H., Gerrard, C.L., Girling, R., Lloyd, S., Padel, S., Smith, J., Smith, L.G., Vieweger, A. et Wolfe, M.S. (2015). The role of agroecology in sustainable intensification. Report for the Land Use Policy Group. Organic Research Centre, Elm Farm and Game & Wildlife Conservation Trust.  
<https://orprints.org/33067/1/A1652615.pdf>
- Lin, B.B. (2011). Resilience in Agriculture through Crop Diversification: Adaptive Management for Environmental Change. *BioScience*, 61, 183-193.  
[https://www.researchgate.net/publication/232692623\\_Resilience\\_in\\_Agriculture\\_through\\_Crop\\_Diversification\\_Adaptive\\_Management\\_for\\_Environmental\\_Change](https://www.researchgate.net/publication/232692623_Resilience_in_Agriculture_through_Crop_Diversification_Adaptive_Management_for_Environmental_Change)
- Leitgeb, F., Kummer, S., Funes-Monzote, F. R. et Vogl, C. R. (2012). Farmers' experiments in Cuba. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 29(01), 48-64.  
<https://www.cambridge.org/core/journals/renewable-agriculture-and-food-systems/article/farmers-experiments-in-cuba/AAA3A4B8A1DDA841EC414120B6D0BE7B>
- McClanahan, T. R., Maina, J., Moothien-Pillay, R. et A. C. Baker. (2005). Effects of geography, taxa, water flow, and temperature variation on coral bleaching intensity in Mauritius. *Marine ecology progress series*, Vol. 298, 131-142.  
<https://www.int-res.com/articles/meps2005/298/m298p131.pdf>
- Ministère de l'Environnement et du Développement local. (2006). Convention on biological diversity: Third national report of the republic of Mauritius.  
<https://www.cbd.int/doc/world/mu/mu-nr-03-en.pdf>
- Mauritius Trade. (2020). Mauritius trade profile.  
<http://www.mauritiustrade.mu/en/trading-with-mauritius/mauritius-trade-profile>
- Mauritius Chamber of Agriculture. (2020). Sugar Cane: Its evolution and multifunctional role.  
<https://chamber-of-agriculture.mu/agriculture-in-mauritius/sugar-sector/>
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. (2011). Mauritius Environment Outlook Report.  
<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8593/-Mauritius%20Environment%20Outlook%20Report%20-2011Mauritius-Environment-Outlook-2011.PDF?sequence=3&isAllowed=y>
- Mauritius Meteorological Services. (2020). Climate Change.  
<http://metservice.intnet.mu/climate-services/climate-change.php>

- Masters, G. et Norgrove, L. (2010). Climate change and invasive alien species. CABI Working Paper 1, 30 pp.  
<https://www.cabi.org/Uploads/CABI/expertise/invasive-alien-species-working-paper.pdf>
- Ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire. (2008). Blueprint for a Sustainable Diversified Agri Food Strategy for Mauritius (2008-2015).  
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1250maurFood%20Security%20Strategy.pdf>
- Ministère de l'Agro-industrie et de la Sécurité alimentaire. (2016). Strategic plan (2016 - 2020) for the food crop, livestock and forestry sectors.  
<https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/policy-database/MAURITIUS%29%20Strategic%20Plan%20for%20the%20Food%20Crop%2C%20Livestock%20and%20Forestry%20Sectors%20%282016-2020%29.pdf>
- Mallet, B et Griffon, M. (1999). En quoi l'agroforesterie peut-elle contribuer à la révolution doublement verte?  
[http://bft.cirad.fr/cd/BFT\\_260\\_41-51.pdf](http://bft.cirad.fr/cd/BFT_260_41-51.pdf)
- Mohanty, B. (2005). We are Like the Living Dead: Farmer Suicides in Maharashtra, Western India. *Journal of Peasant Studies*, 32(2), 243-276.  
<https://sci-hub.tw/https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150500094485>
- Machín Sosa, B., Roque Jaime, A.M., Ávila Lozano, D.R. et Rosset, P. M. (2010). Revolution agroécologique : le Mouvement de Campesino a Campesino de l'ANAP à Cuba.  
<https://viacampesina.org/fr/wp-content/uploads/sites/4/2013/07/Revolution-agroecologique.pdf>
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. (2010). Fourth National Report on the Convention on Biological Diversity. Republic of Mauritius.  
<https://www.cbd.int/doc/world/mu/mu-nr-04-en.pdf>
- Moorghen, K. (2020). AllAfrica. Mauritius: Pesticides: The silent killer ever-present in our food.  
<https://allafrica.com/stories/202003100938.html>
- Norder, S.J., Seijmonsbergen, A.C., Rughooputh, Soonil D.D.V., vanLoon, E.E., Tatayah, V., Kamminga, A.T. et K.F. Rijdsdijk. (2017). Assessing temporal couplings in social–ecological island systems: Historical deforestation and soil loss on Mauritius (Indian Ocean). *Ecology and Society*, Vol. 22, (16 pages).  
<https://www.jstor.org/stable/pdf/26270075.pdf?refreqid=excelsior%3A6eed0c67708df7039ab9c92f9effb400>
- Nair, P.K.R. (1993). An introduction to agroforestry. Kluwer Academic Publishers.  
[http://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/PDFs/32\\_An\\_introduction\\_to\\_agroforestry.pdf?n=161](http://apps.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/PDFs/32_An_introduction_to_agroforestry.pdf?n=161)
- Nicholls, C.I. et Altieri, M.A. (2012). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. *Agronomy for Sustainable Development Official journal of the Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)*.  
[https://food.berkeley.edu/wp-content/uploads/2020/07/2012\\_Nicholls-and-Altieri\\_Plant-biodiversity-enhances-bees-and-other-insect-pollinators-in-agroecosystems.-A-review.pdf](https://food.berkeley.edu/wp-content/uploads/2020/07/2012_Nicholls-and-Altieri_Plant-biodiversity-enhances-bees-and-other-insect-pollinators-in-agroecosystems.-A-review.pdf)



- Oudet, M. (2004). Le poids des mots : Sécurité alimentaire ou Souveraineté alimentaire, Il est temps de choisir ? *abc du Burkina* N° 70. Semences de la biodiversité 27.  
<https://www.grain.org/fr/article/1283-le-poids-des-mots-securite-alimentaire-ou-souverainete-alimentaire-il-est-temps-de-choisir>
- Owenya, M.Z., Mariki, W.L., Kienzle, J., Friedrich, T. et Kassam, A. (2011). Conservation agriculture in Tanzania: The case of the Mwangaza B CA farmer field school (FFS), Rhotia Village, Karatu District, Arusha. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9:1, 145-152.  
<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.3763/ijas.2010.0557?needAccess=true>
- Probst, J.M. (1996). Multiplication de 75 espèces végétales indigènes des îles Mascareignes (île Maurice – Océan Indien). *Bulletin Phaethon*, 4, 81-82.  
[https://www.seor.fr/phaethon/bulletin\\_06\\_1996.pdf](https://www.seor.fr/phaethon/bulletin_06_1996.pdf)
- Philpott, S.M., Lin, B.B., Jha, S. et Brines, S.J. (2008). A multi-scale assessment of hurricane impacts based on land-use and topographic features. *Agriculture, Ecosystem and Environment*.128 (1-2), 12-20.  
[https://www.researchgate.net/publication/222814514\\_A\\_multi-scale\\_assessment\\_of\\_hurricane\\_impacts\\_based\\_on\\_land-use\\_and\\_topographic\\_features\\_Agric\\_Ecosyst\\_Environ](https://www.researchgate.net/publication/222814514_A_multi-scale_assessment_of_hurricane_impacts_based_on_land-use_and_topographic_features_Agric_Ecosyst_Environ)
- Pretty, J.N., Morison, J.I.L. et Hine, R.E. (2003). Reducing food poverty by increasing agricultural sustainability in developing countries. *Agriculture, Ecosystem and Environment*. Volume 95, Issue 1, 217-234.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167880902000877>
- Portail touristique de l'île Maurice. (2020). Histoire, géographie et économie.  
<https://www.ile-maurice.fr/infos-pratiques/histoire-et-geographie/>
- Robequain, C. (1954). Destin d'une île à sucre : l'économie et le peuplement de Maurice. *Annales de géographie*, p. 255-273.  
[://www.persee.fr/doc/geo\\_0003-4010\\_1954\\_num\\_63\\_338\\_15509#geo\\_0003-4010\\_1954\\_num\\_63\\_338\\_T1\\_0260\\_0000](://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1954_num_63_338_15509#geo_0003-4010_1954_num_63_338_T1_0260_0000)
- Rosset, P.M., Machín-Sosa, B., Roque-Jaime, A.M et Avila-Lozano, D.R. (2011). The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba. *Journal of Peasant Studies* 38(1):161–191.  
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2010.538584>
- Rosset, P.M. et Martínez-Torres, M.E. (2012). Rural Social Movements and Agroecology: Context, Theory, and Process. *Ecology and Society* 17(3), 17.  
<https://www.jstor.org/stable/pdf/26269097.pdf>
- Reij, C. P. et Smaling, E. M. A. (2008). Analyzing successes in agriculture and land management in Sub-Saharan Africa: Is macro-level gloom obscuring positive micro-level change? *Land Use Policy*, 25(3), 410-420.  
<https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0264837707000804>
- Sylvie, M. G.-M. (2006). Les relations intergroupes, interethniques, intercommunautaires dans un pays pluriculturel : le cas des créoles à l'île Maurice (Thèse de doctorat). Université de Grenoble.  
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01154484/document>
- Statistics Mauritius. (2018). Digest of agricultural statistics.  
[https://statsmauritius.govmu.org/Documents/Statistics/Digests/Agriculture/Digest\\_Agri\\_Yr\\_18.pdf](https://statsmauritius.govmu.org/Documents/Statistics/Digests/Agriculture/Digest_Agri_Yr_18.pdf)

- Sunita, F. (2014). A comprehensive scoping and assessment study of climate smart agriculture policies in Mauritius.  
[https://www.fanrpan.org/archive/documents/d01759/Mauritius\\_Comprehensive\\_scoping\\_and\\_assessment\\_study\\_of\\_climate\\_smart\\_agriculture\\_policies.pdf](https://www.fanrpan.org/archive/documents/d01759/Mauritius_Comprehensive_scoping_and_assessment_study_of_climate_smart_agriculture_policies.pdf)
- Servigne, P. (2012). Agriculture biologique, agroécologie et permaculture. Quel sens donner à ces mots?  
<http://www.barricade.be/sites/default/files/publications/pdf/2012pablo-agroecologie.pdf>
- Somarriba, E.J. (1992). Revisiting the past: An essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems*, 19(3), 233-240.  
[https://www.researchgate.net/publication/227119255\\_Revisiting\\_the\\_past\\_an\\_essay\\_on\\_agroforestry\\_definition](https://www.researchgate.net/publication/227119255_Revisiting_the_past_an_essay_on_agroforestry_definition)
- Stoop, W. A., Uphoff, N. et Kassam, A. (2002). A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: Opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems*, 71(3), 249–274.  
[https://www.researchgate.net/publication/222697736\\_A\\_review\\_of\\_agricultural\\_research\\_issues\\_raised\\_by\\_the\\_system\\_of\\_rice\\_intensification\\_SRI\\_from\\_Madagascar\\_Opportunities\\_for\\_improving\\_farming\\_systems\\_for\\_resource-poor\\_farmers](https://www.researchgate.net/publication/222697736_A_review_of_agricultural_research_issues_raised_by_the_system_of_rice_intensification_SRI_from_Madagascar_Opportunities_for_improving_farming_systems_for_resource-poor_farmers)
- Tombeur, F., Sohy, V., Chenu, C., Colinet, G. et J.-T, Thomas. (2018). Effects of Permaculture Practices on Soil Physicochemical Properties and Organic Matter Distribution in Aggregates: A Case Study of the Bec-Hellouin Farm (France). *Frontiers in Environmental Sciences*. 6, 116.  
<https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/229763/1/fenvs-06-00116%20%281%29.pdf>
- Umrani, R et Jain, C.K. (2010). *Agroforestry: Systems and practices*. Oxford Book Company.  
[http://library.uniteddiversity.coop/Permaculture/Agroforestry/Agroforestry\\_systems\\_and\\_practices.pdf](http://library.uniteddiversity.coop/Permaculture/Agroforestry/Agroforestry_systems_and_practices.pdf)
- Vaughan, R. E. et Wiehe, P. O. (1939). Studies on the Vegetation of Mauritius: The Effect of Environment on Certain Features of Leaf Structure. *The Journal of Ecology*, 27(2), 263.  
<https://sci-hub.tw/https://www.jstor.org/stable/2256359>
- Van der Ploeg, J.D., Barjolle, D., Bruil, J., Brunori, G., Madureira, L.M.C., Dessein, J., Dragg, Z., Fink-Kessler, A., Gasselin, P., Gonzalez de Molina, M., Gorlach, K., Jürgens, K., Kinsella, J., Kirwan, J., Knickel, K., Lucas, V., Marsden, T., Maye, D., Migliorini, P., Milone, P.... (2019). The economic potential of agroecology: Empirical evidence from Europe. *Journal of Rural Studies*.  
<https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0743016718314608>
- Willaime, P. (1984). Les sols de l'île Maurice.  
[https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers10-05/16211.pdf](https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-05/16211.pdf)
- Wagner, P. (2008). Informations générales sur l'île Maurice.  
<http://www.urlaube.info/fr/Mauritius/Allgemeines.html>
- World Bank. (2020). The World bank in Mauritius.  
<https://www.worldbank.org/en/country/mauritius/overview>
- World Bank. (1986). Mauritius: The Sugar Sector: Problems and Prospects.  
<http://documents1.worldbank.org/curated/pt/517791468054850443/pdf/multi-page.pdf>

Zhu, Y., Chen, H., Fan, J., Wang, Y., Li, Y., Chen, J., Fan, J., Yang, S., Hu, L., Leung, H., Mew, T.W., Teng, P.S., Wang, Z. et Mundt, C.C. (2000). Genetic diversity and disease control in rice. *Nature* 406, 718-722.  
<http://www.ask-force.org/web/Biotech-Biodiv/Zhu-Genetic-diversity-disease-control-rice-2000.pdf>